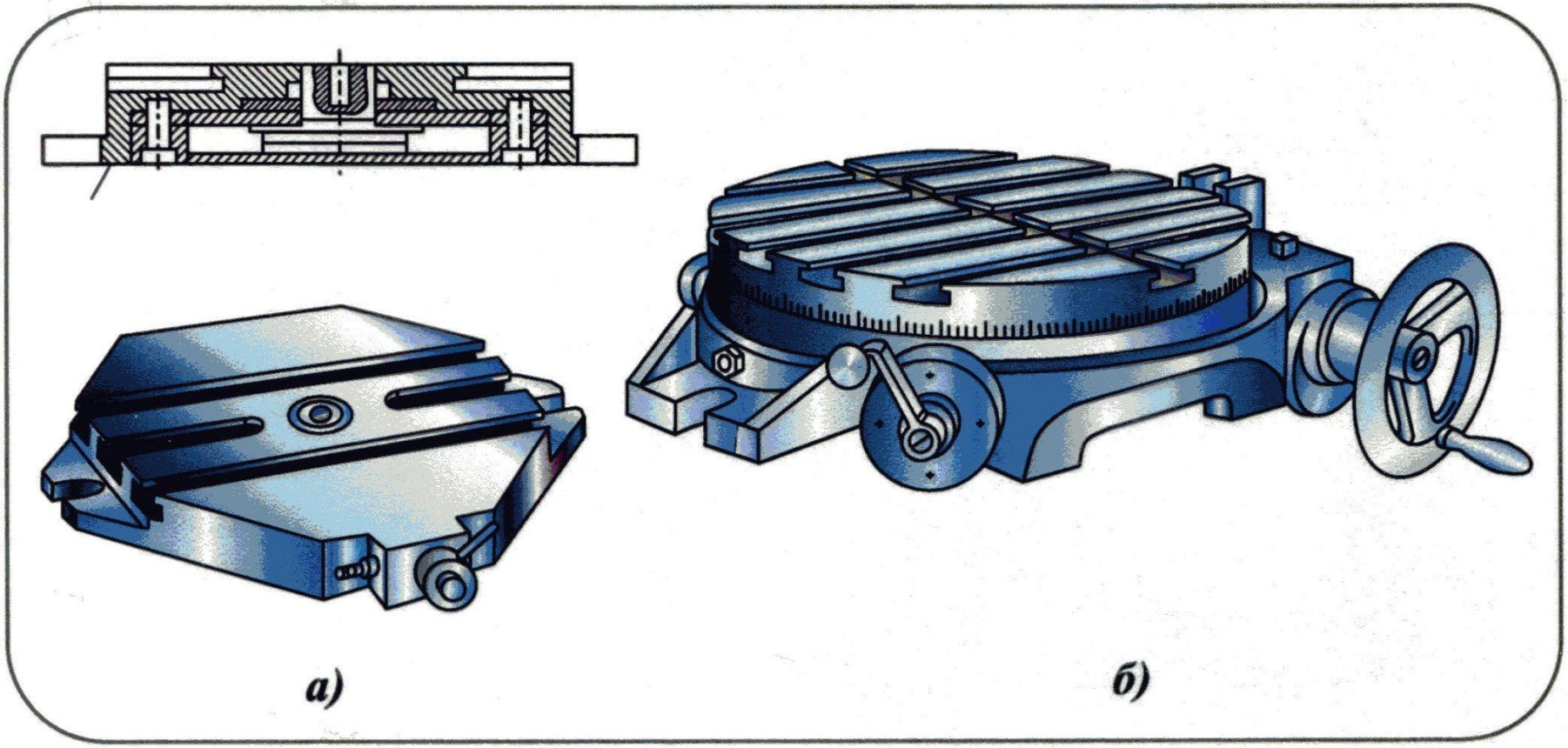
Министерство образования и науки Самарской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Самарской области
«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

Металлорежущие станки

Мастер п/о Гиниятулин Г.Ш.

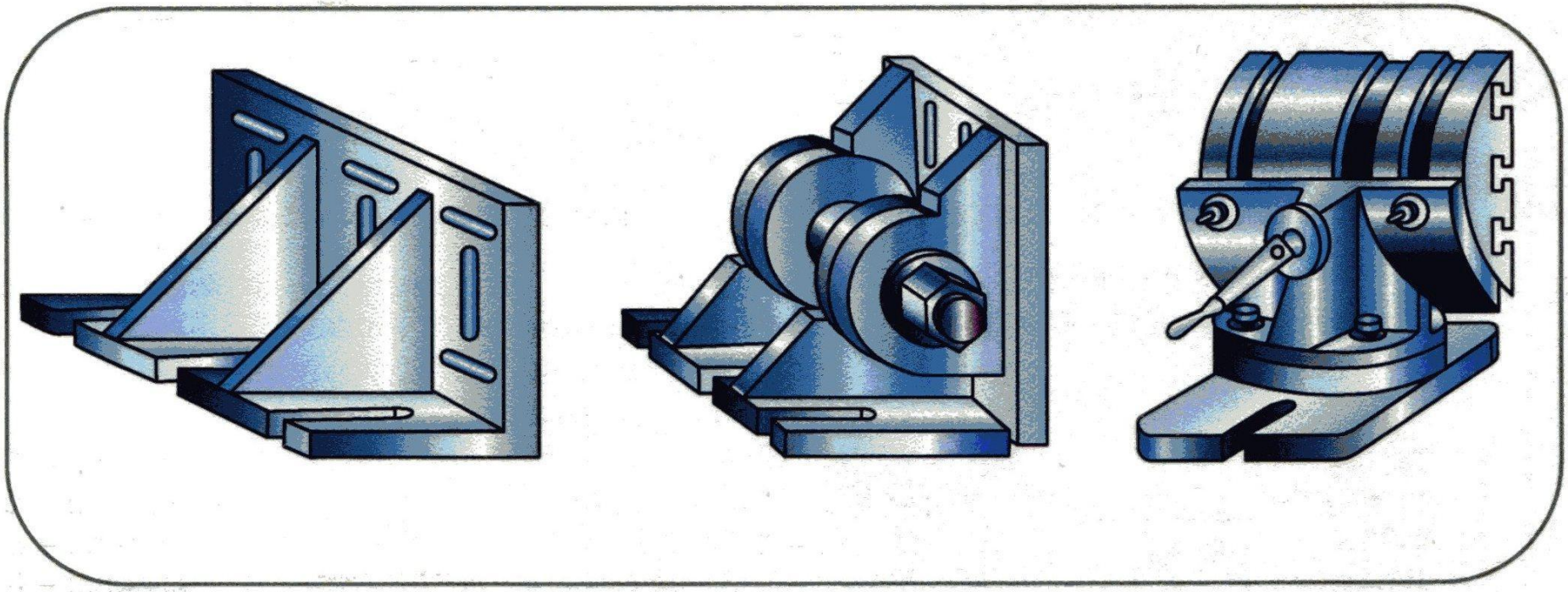
Приспособления для установки и крепления заготовок на фрезерных станках (2).

Столы



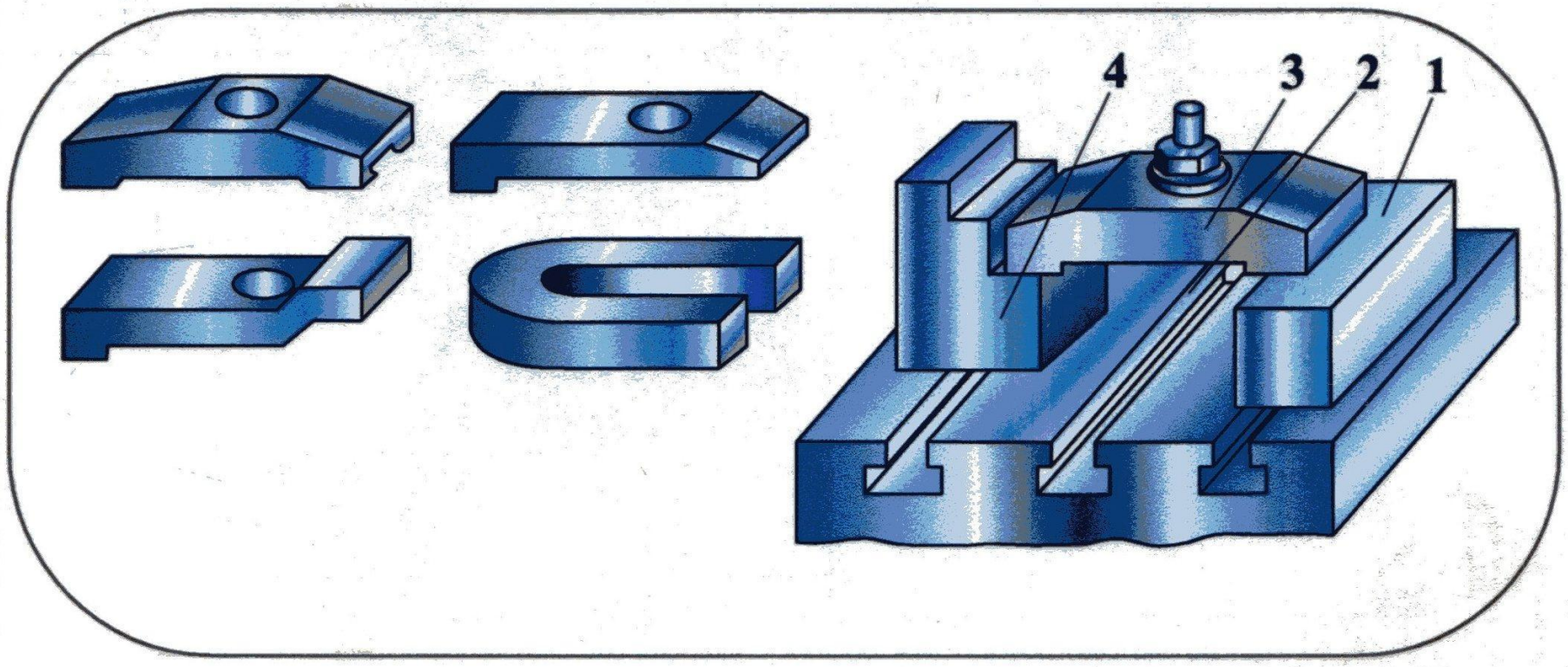
а) неповоротный; б) поворотный

Угловые плиты



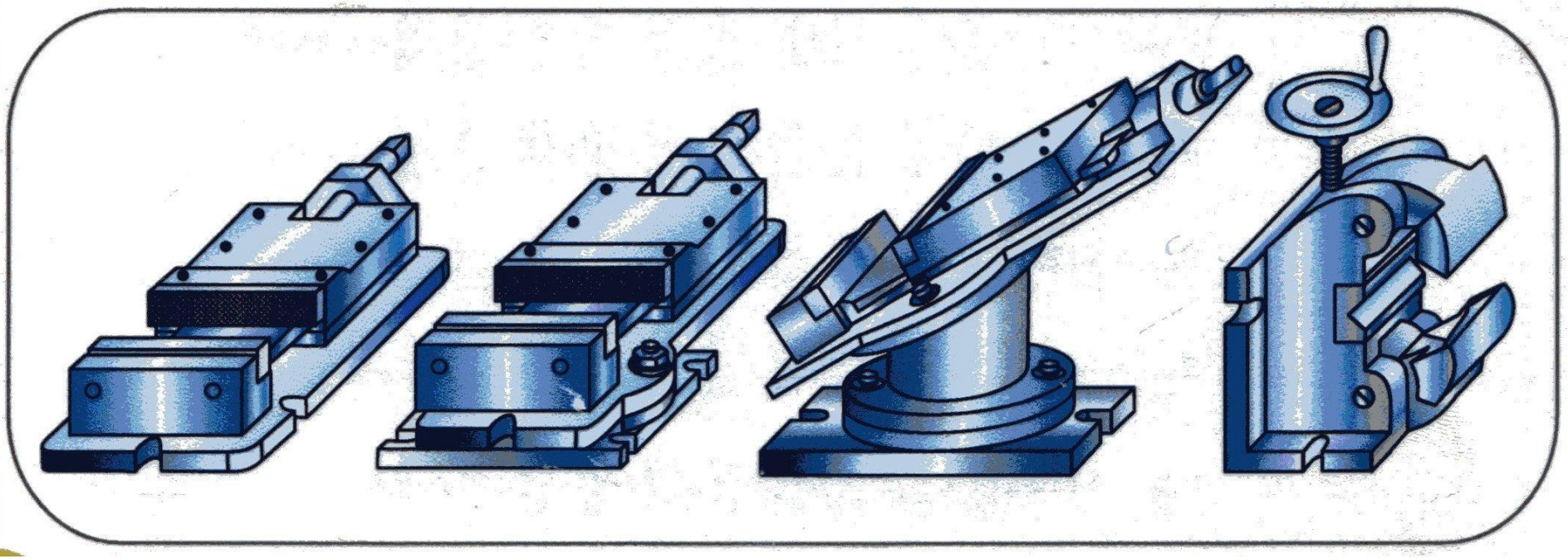
Приспособления для установки и крепления заготовок на фрезерных станках (1).

Прихваты и подставки



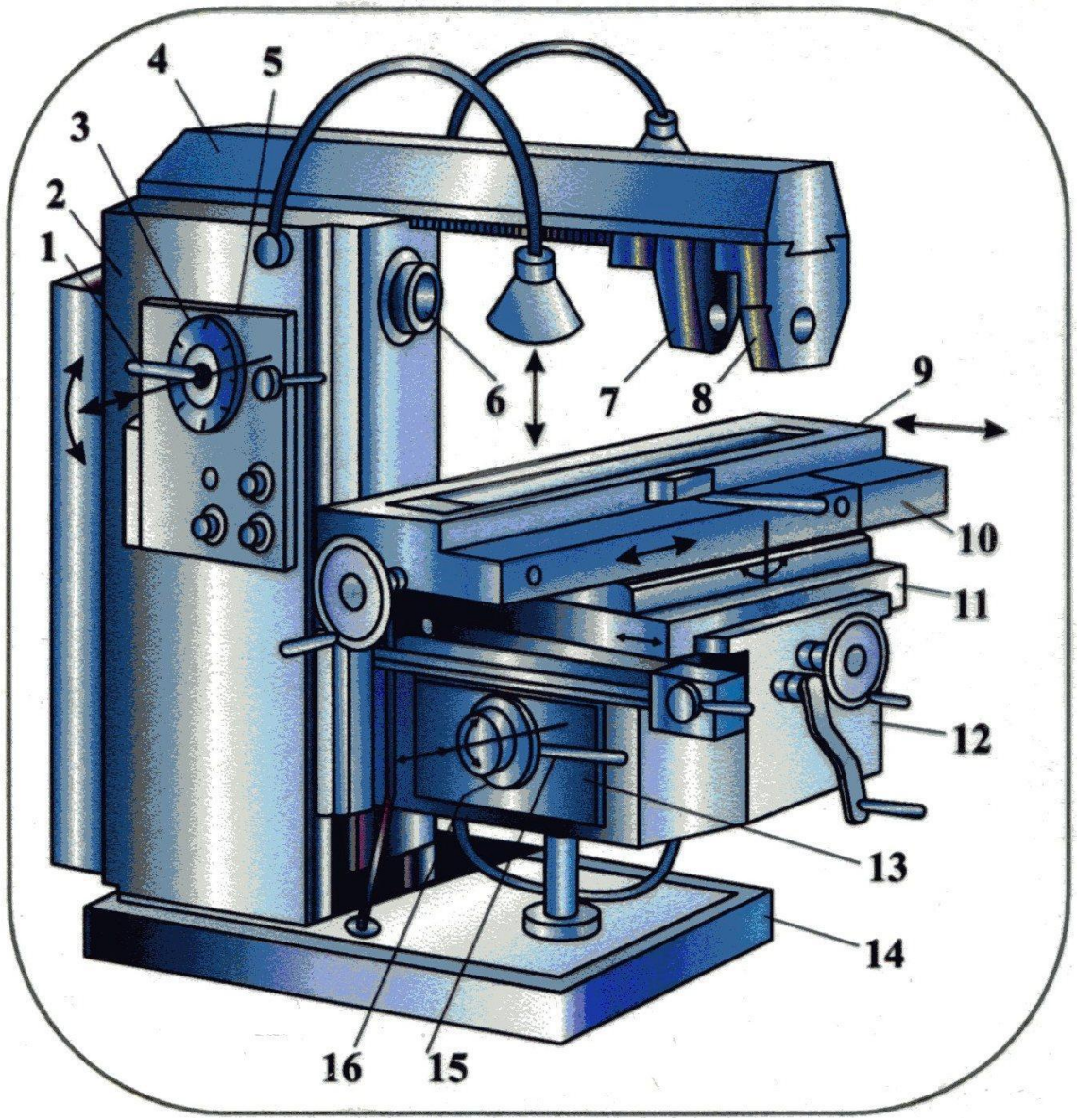
1 – заготовка; 2 – болт; 3 – прихват; 4 – подставка

Машинные тиски



Универсальный консольно-фрезерный станок.

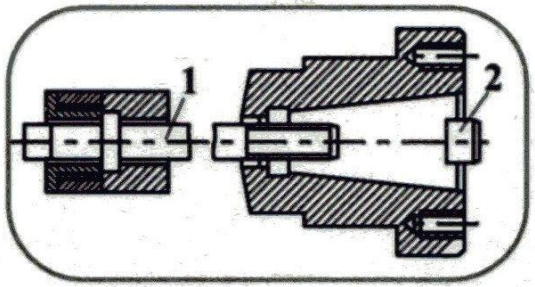
Универсальный консольно-фрезерный станок



1 – рукоятка;
2 – станина;
3 – лимб;
4 – хобот;
5 – коробка скоростей;
6 – шпиндель;
7, 8 – подвески;
9 – стол;
10 – поворотная плита;
11 – салазки;
12 – консоль;
13 – коробка подач;
14 – фундаментная плиток;
15 – рукоятка;
16 – лимб

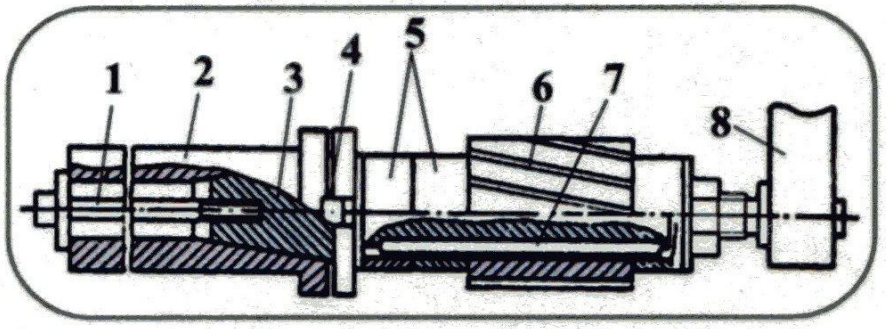
Способы крепления инструментов и оправок с инструментами

Шпиндель станка



1 – штревель;2 – шпонка торцовая

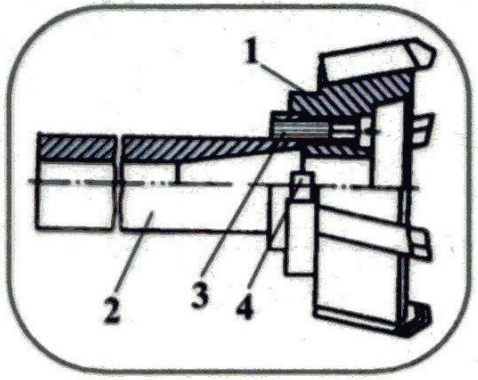
Установка цилиндрической фрезы на длинной оправке



1 – штревель; 2 – шпиндель; 3 – оправка; 4 – шпонка; 5 – кольца; 6 – фреза; 7 – шпонка; 8 – подвеска

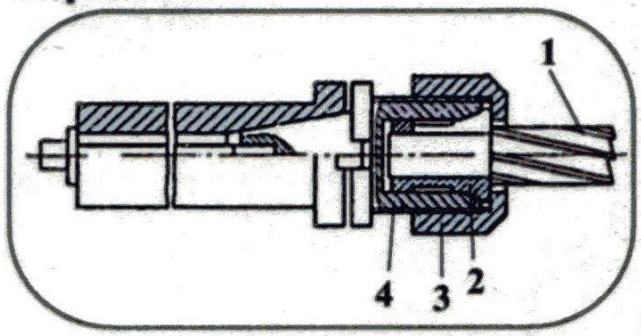
Установка торцовых насадных фрез на шпиндель станка

1 – фреза;
2 – шпиндель;
3 – винты;
4 – шпонка

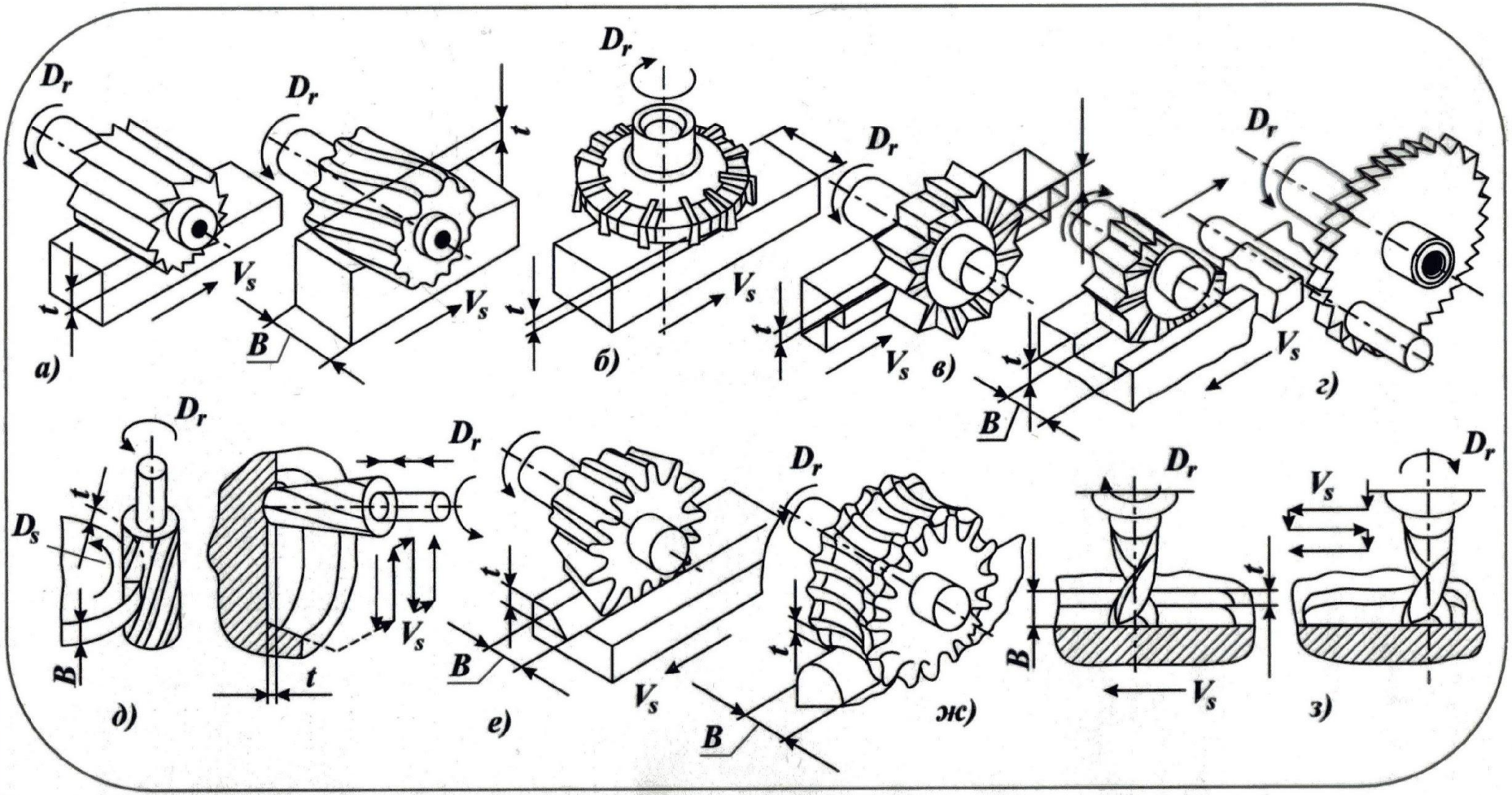


Установка цилиндрической фрезы на длинной оправке

1 – фреза;
2 – цанга;
3 – гайка;
4 – оправка



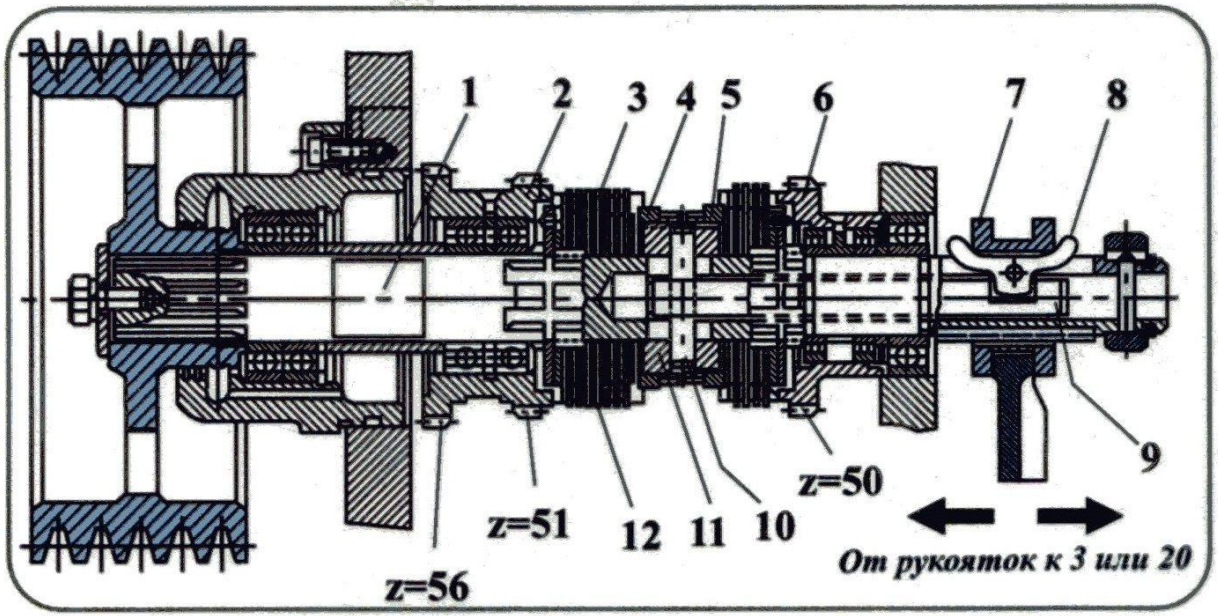
Виды работ на фрезерных станках



а – цилиндрическими с прямыми и винтовыми зубьями; б – торцовой; в – дисковыми; г – прорезной (отрезной); д – концевыми; е – угловой; ж – фасонной; з – шпоночными (с обработкой пазов на всю глубину и с маятниковой подачей); *t* – глубина резания (мм); *B* – ширина фрезерования (мм)

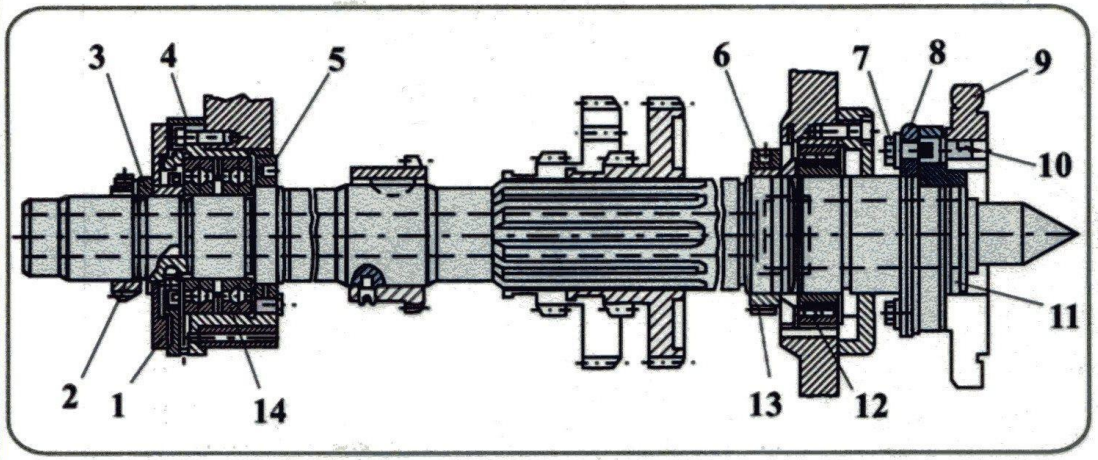
Типовые узлы токарных станков (1)

Муфта фрикционная двухсторонняя



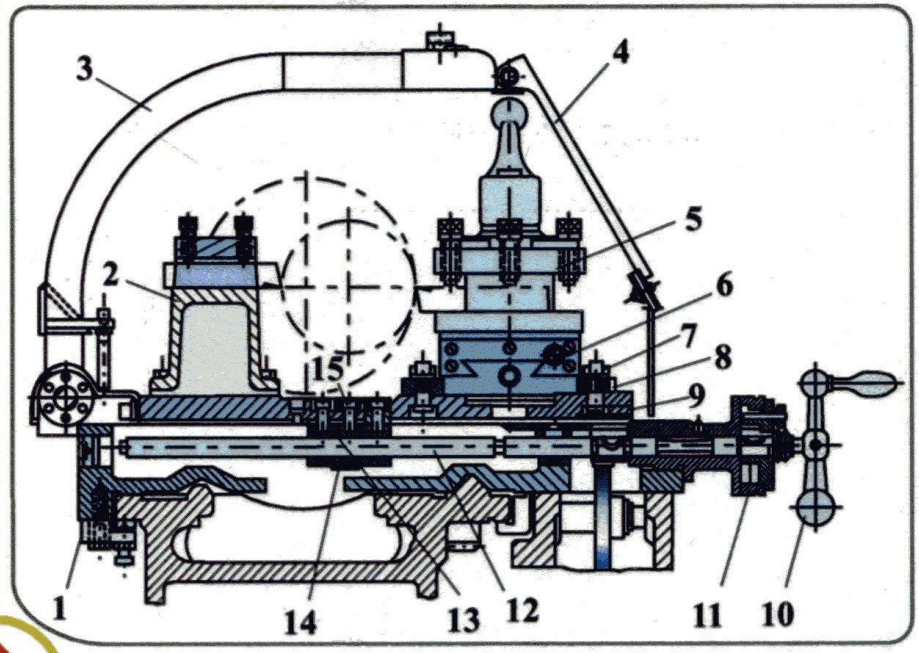
1 – полый вал;
2 – зубчатое колесо прямого хода;
3, 12 – фрикционные диски;
4, 5 – регулировочные гайки;
6 – зубчатое колесо обратного хода;
7 – муфта;
8 – коромысло;
9 – тяга;
10 – палец;
11 – фрикционная муфта

Шпиндельный узел коробки скоростей



1,5 – крышки;
2,13 – регулировочные гайки;
3 – шайбы;
4 – обойма;
6 – стопорный винт;
7,10 – винты;
8 – упорная шайба;
9 – планшайба патрона;
11 – шпиндель;
12 – роликоподшипники;
14 – шарикоподшипники

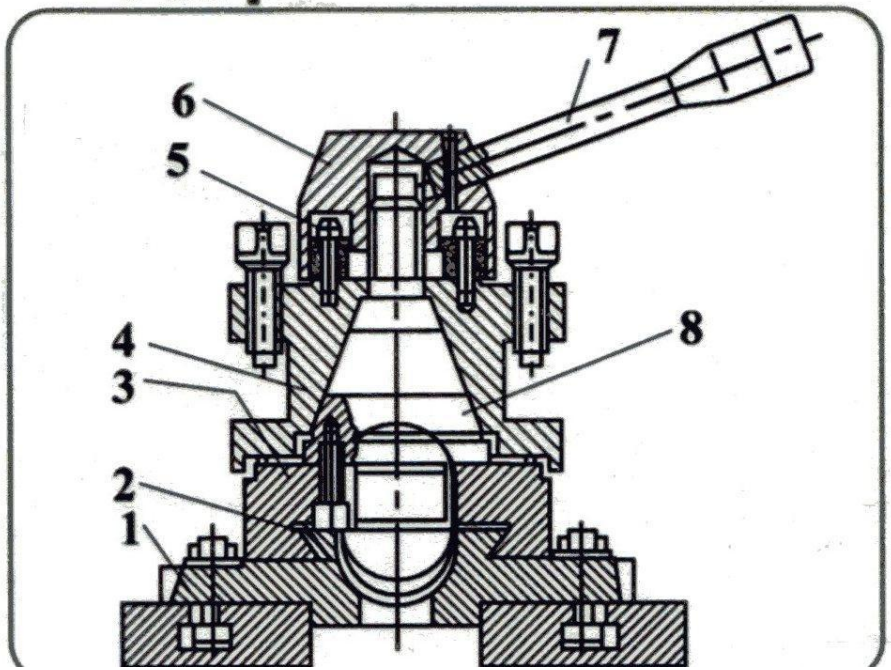
Суппорт станка 1К62



1 – каретка суппорта;
2 – задний резиедержатель;
3 – откидной кронштейн;
4 – щиток;
5 – передний резцедержатель;
6 – верхние салазки суппорта;
7 – винт;
8 – поворотная плита;
9 – поперечные салазки суппорта;
10 – рукоятка;
11 – барабан лимба;
12 – винт поперечных салазок;
13 – гайка поперечных салазок;
14 – регулировочный клин;
15 – винт регулировочного клина

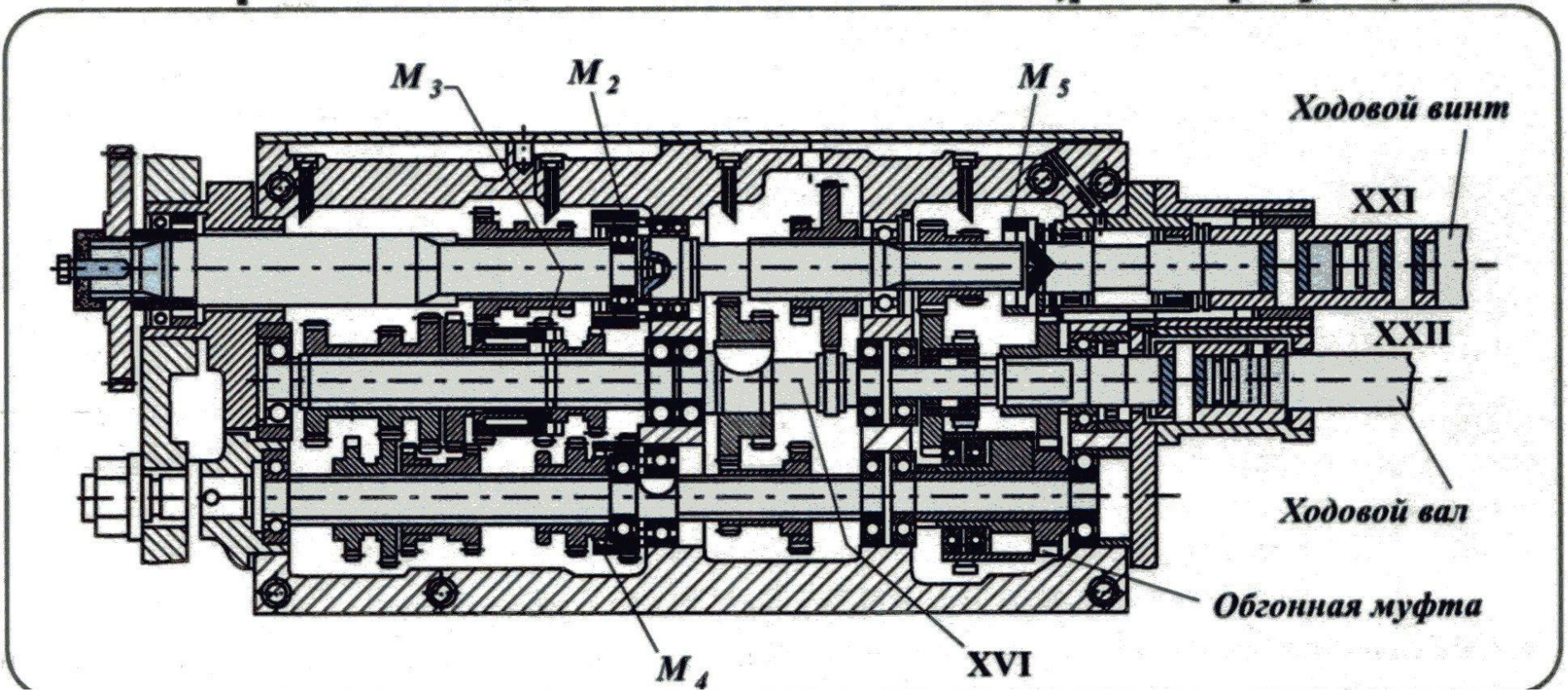
Типовые узлы токарных станков (2)

Резцедержатель станка 16К20 с посадкой на конус

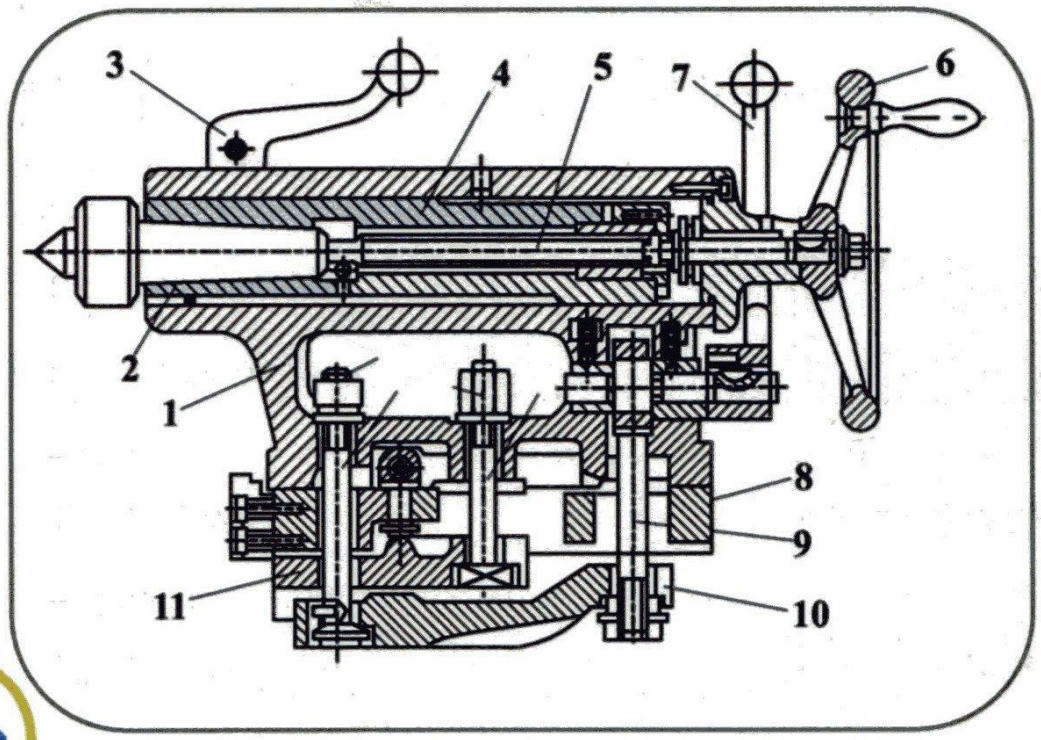


1 – каретка;
2 – регулировочный клин поперечных салазок;
3 – поперечные салазки;
4 – поворотный резцедержатель;
5 – винт;
6 – колпак;
7 – рукоятка;
8 – опора

Коробка подач станка 16К20 (развернуто)



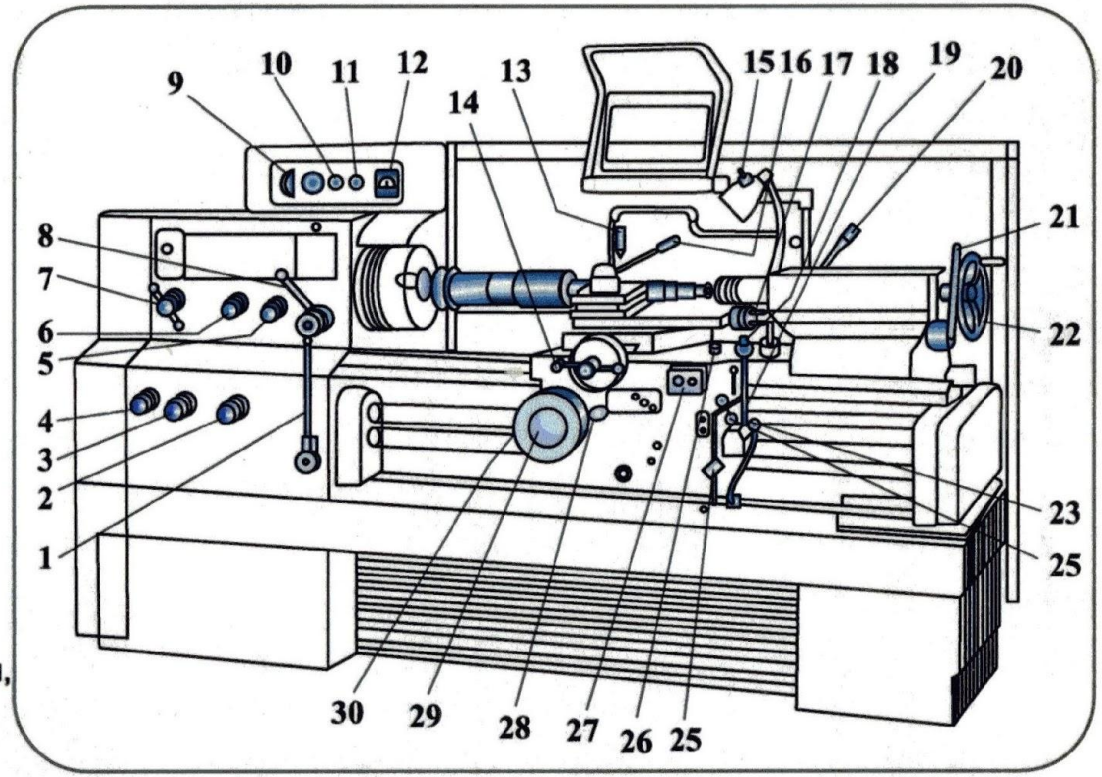
Задняя бабка станка 16К20



1 – корпус;
2 – центр задней бабки;
3 – рукоятка зажима пиноли;
4 – пиноль;
5 – винт пиноли;
6 – маховичок винта пиноли;
7 – рукоятка зажима задней бабки на направляющих станины;
8 – опорная плита;
9 – тяга;
10 – рычаг;
11 – планка;
12, 14 – гайки;
13,15 – винты

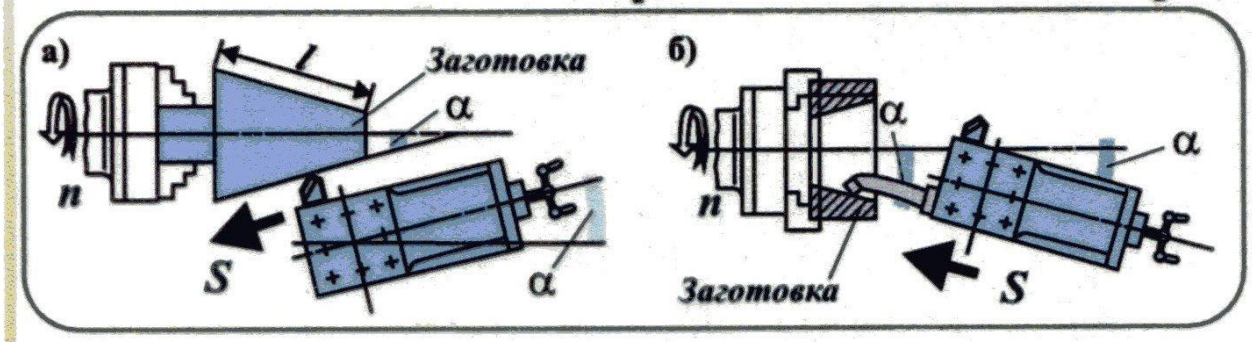
Органы управления станка 16К20

Рукоятки:1, 23 – управления фрикционной муфтой главного привода;
2 – установки величины подачи и шага резьбы и отключения механизма коробки подач;
3 – установки подачи и типа нарезаемой резьбы;
4 – установки величины подачи и шага резьбы;
5 – установки правой и левой резьбы;
6 – установки нормального или увеличенного шага резьбы;
7,8 – установки частоты вращения шпинделя;
14 – ручного перемещения поперечных салазок суппорта;
16 – поворота и зажима резцедержателя;
17 – ручного перемещения верхних салазок суппорта;
19 – управления перемещениями каретки и поперечных салазок суппорта;
20 – зажима пиноли задней бабки;
21 – крепления задней бабки к станине;
24 – включения и выключения реечной шестерни;
25 – включения подачи;
28 – включение и выключение реечной шестерни;
выключатели: 9 – вводный автоматический;
11 – электронасоса подачи охлаждающей жидкости,
15 – лампа местного освещения,
10 – сигнальная лампа;
12 – указатель нагрузки станка,
13 – регулируемое сопло подачи охлаждающей жидкости,
кнопки: 18 – включения электродвигателя привода ускоренной подачи каретки и поперечных салазок суппорта;
30 – золотника смазки направляющих каретки и поперечных салазок суппорта;маховики: 22 – перемещения пиноли задней бабки; 29 – ручного перемещения каретки; 26 – болт закрепления каретки на станине; 27 – кнопочная станция включения и выключения электродвигателя главного привода



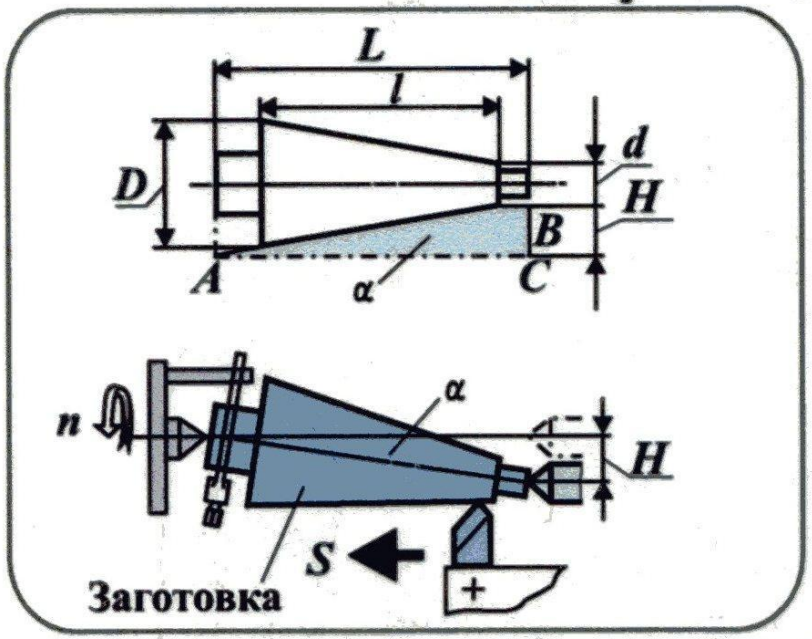
Обработка конусов и фасонных поверхностей на токарных станках (1)

Обработка коротких конусов при повороте верхних салазок суппорта

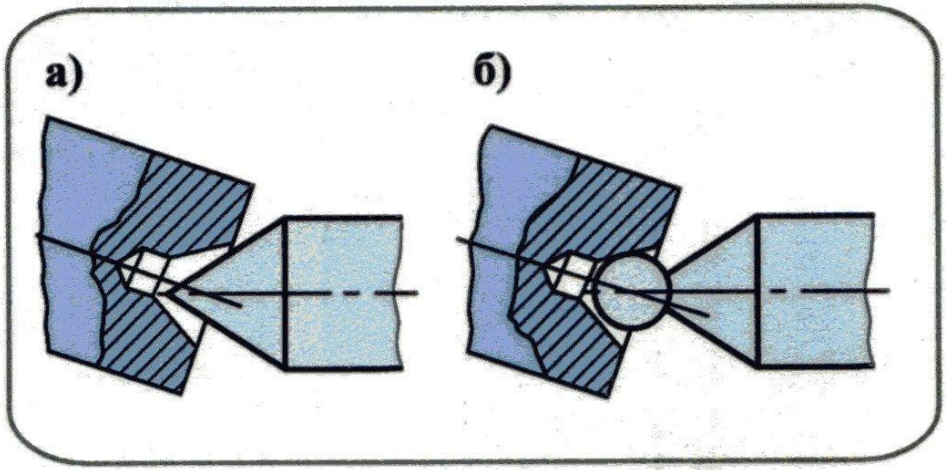


а – обтачивание наружной поверхности;
б – растачивание внутренней поверхности;
α – угол уклона конуса

Обработка длинных конусов за счет смещения центра задней бабки

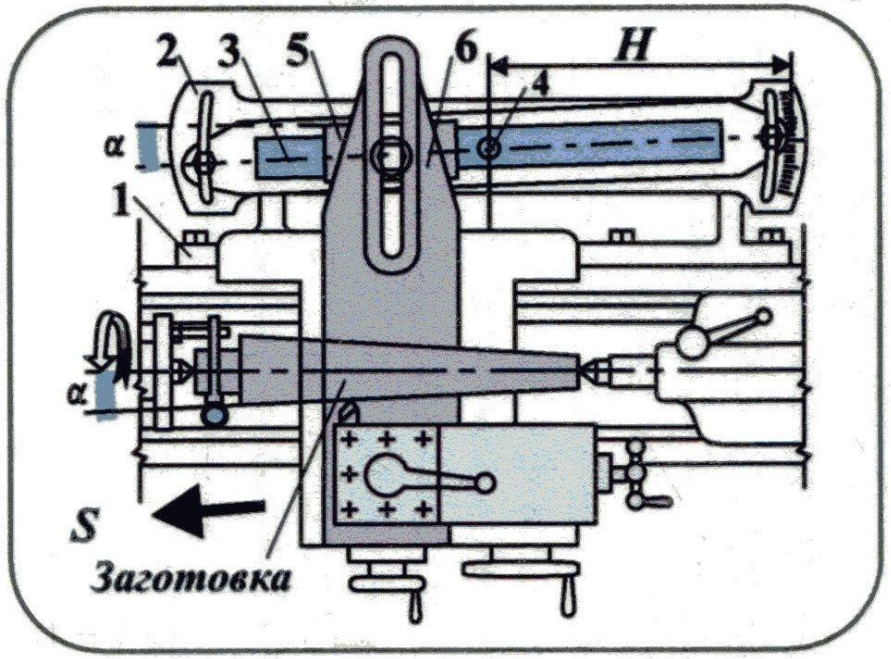


Н – величина смещения задней бабки



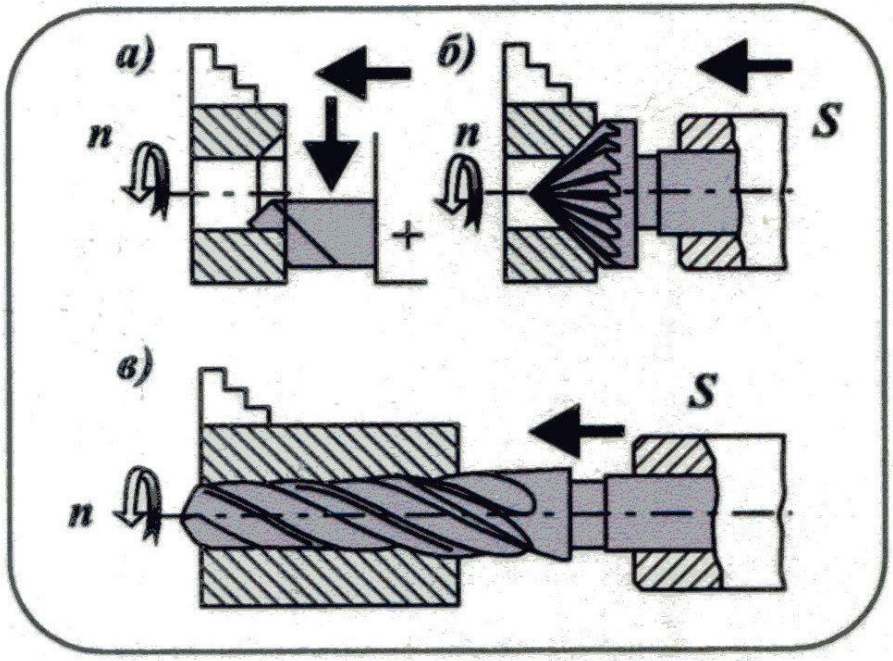
а – на обычном;
б – на шариковом

Обработка конусов с помощью копировальной линейки, а также фасонных поверхностей



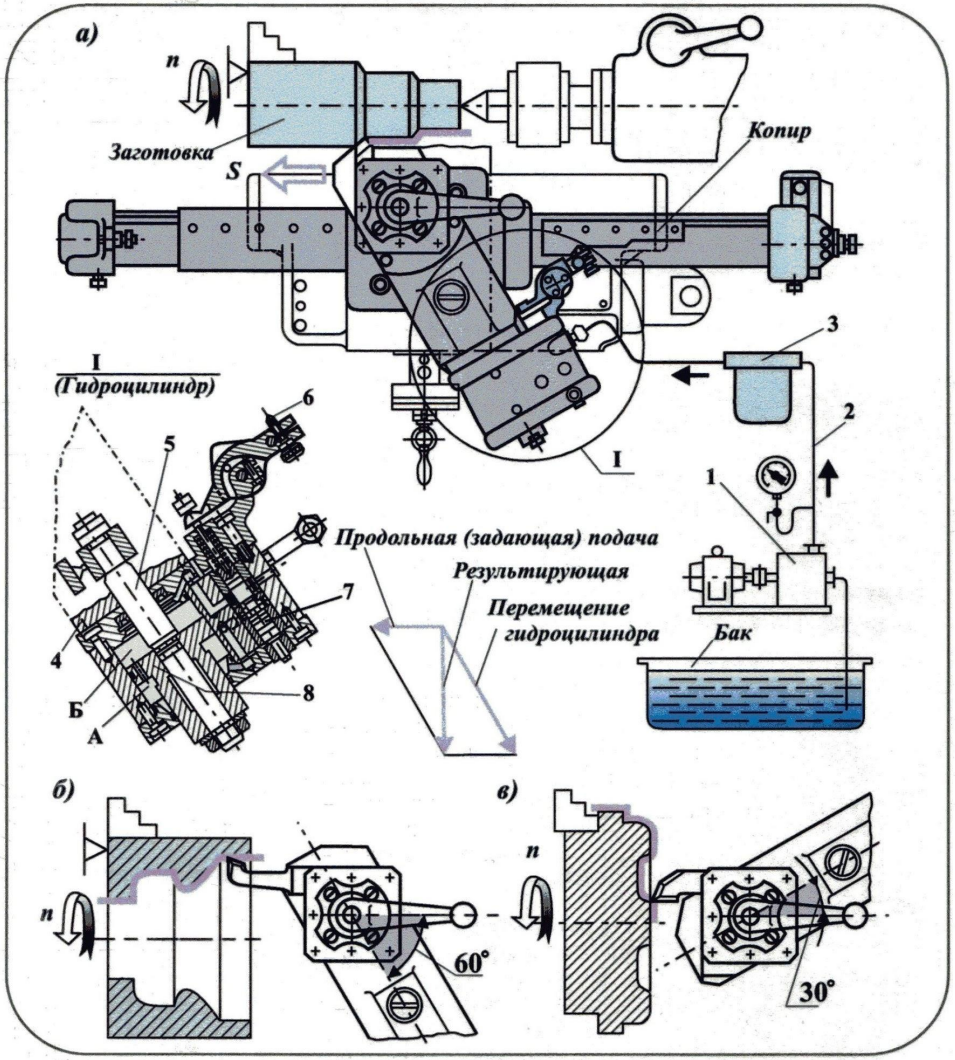
1 – кронштейн; 2 – плита; 3 – конусная линейка;4 – палец; 5 – сухарь; 6 – тяга

Обработка коротких внутренних конусов



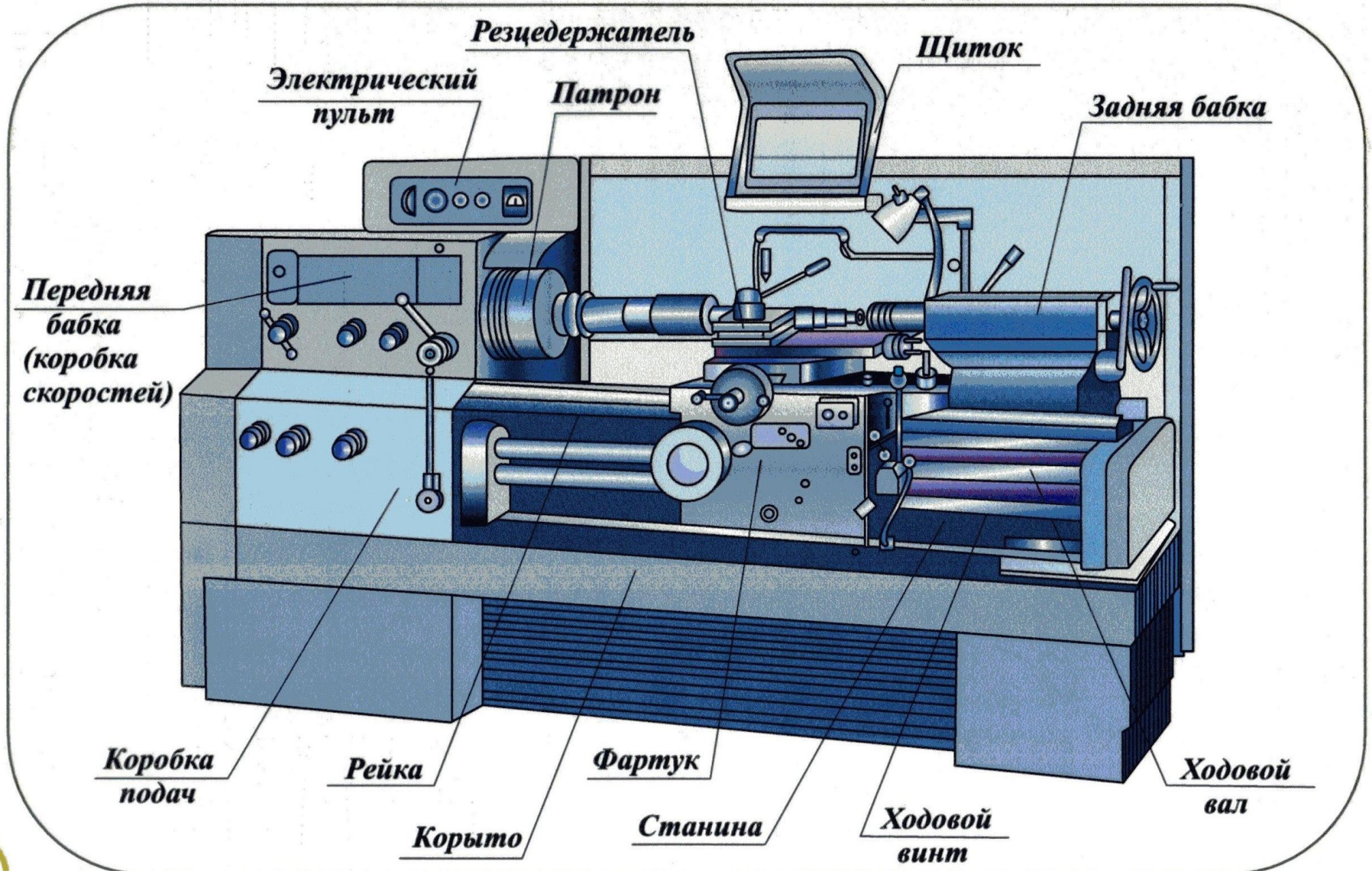
а – резцом; б – зенковкой; в – коническим сверлом

Обработка фасонных поверхностей с помощью фасонных резцов, копировальных линеек, специальных копировальных устройств (2)



а – схема работы; б – растачивание; в – торцовое точение;
1 – насос; 2 – нагнетательный трубопровод; 3 – фильтр; 4 – суппорт; 5 – шток;
6 – щуп; 7 – золотник; 8 – поршень

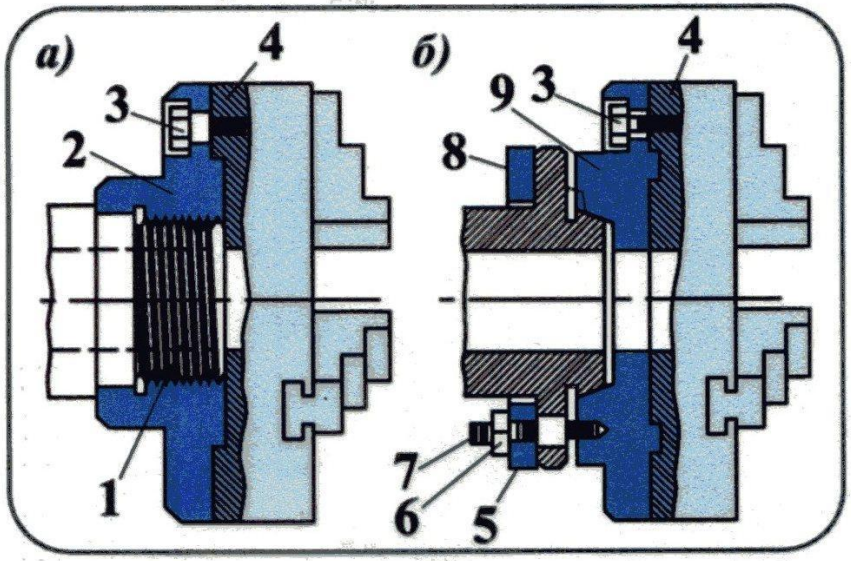
Наладка токарно-винторезного станка 16К20 (1)



Наладка токарно-винторезного станка 16К20 (2)

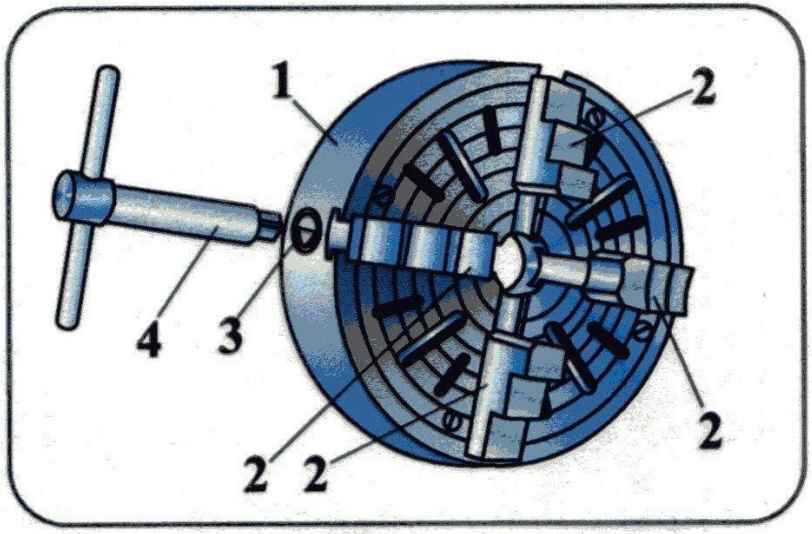
Приспособления для установки и крепления заготовок.

3-х кулачковые патроны



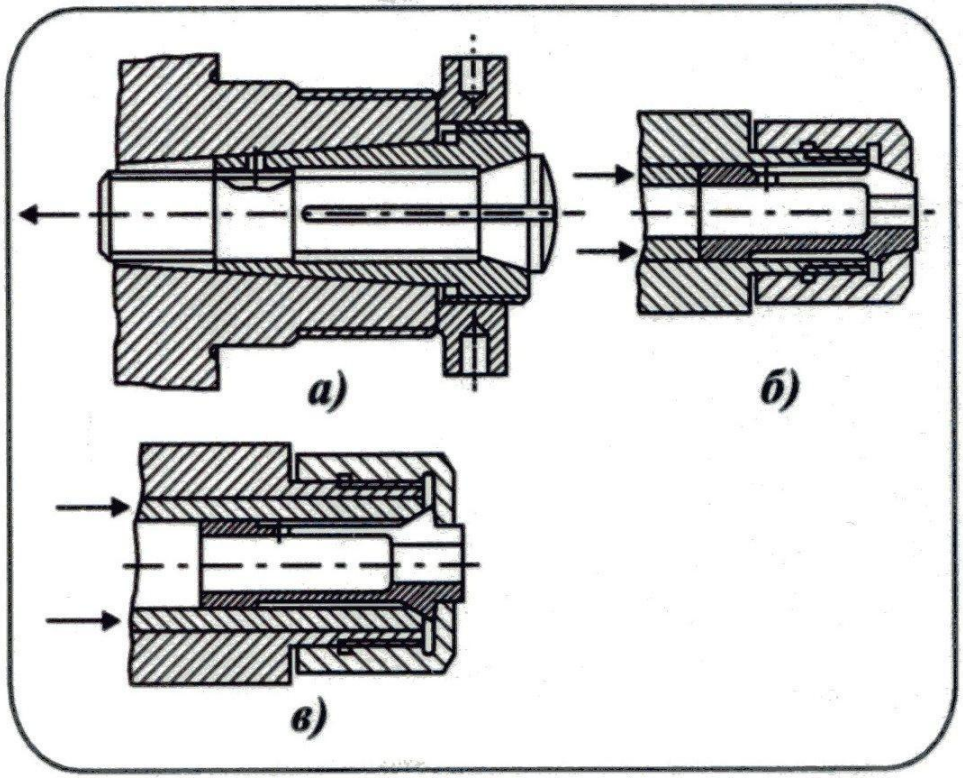
а) с резьбовым креплением на шпиндель;
б) с креплением на фланец шпинделя;
1 – резьбовой конец шпинделя;
2 – планшайба; 3 – винт;
4 – корпус; 5 – шайба;
6 – гайка; 7 – резьбовая шпилька;
8 – посадочный конус шпинделя;
9 – планшайба

4-х кулачковый патрон



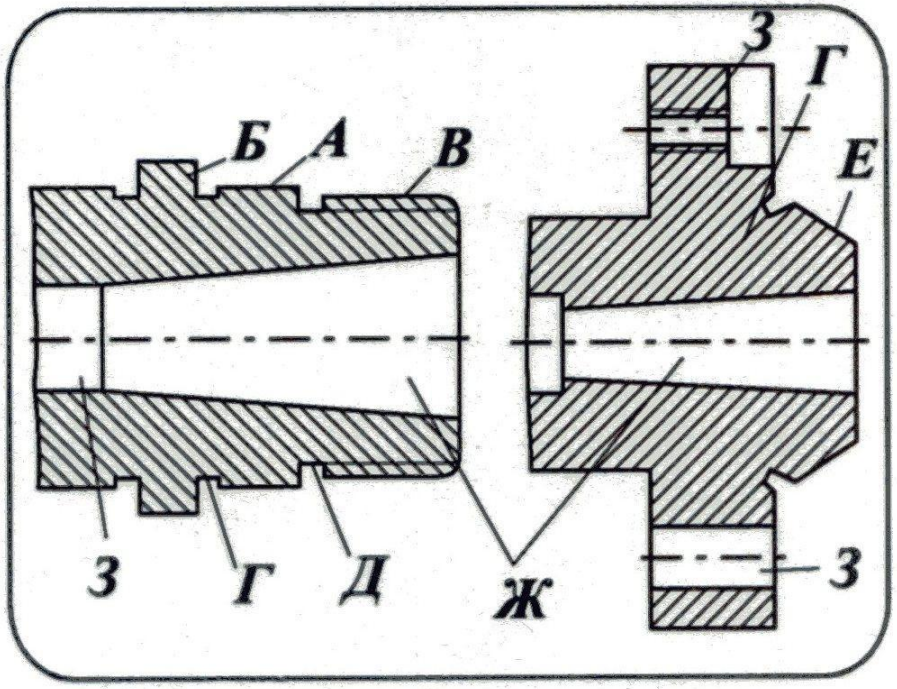
1 – корпус патрона (планшайба);
2 – кулачки;
3 – гнездо винта;
4 – ключ

Цанговые патроны



а) – с втягиваемой цангой;
б) – с выдвижной цангой;
в) – с неподвижной цангой

Концы шпинделей

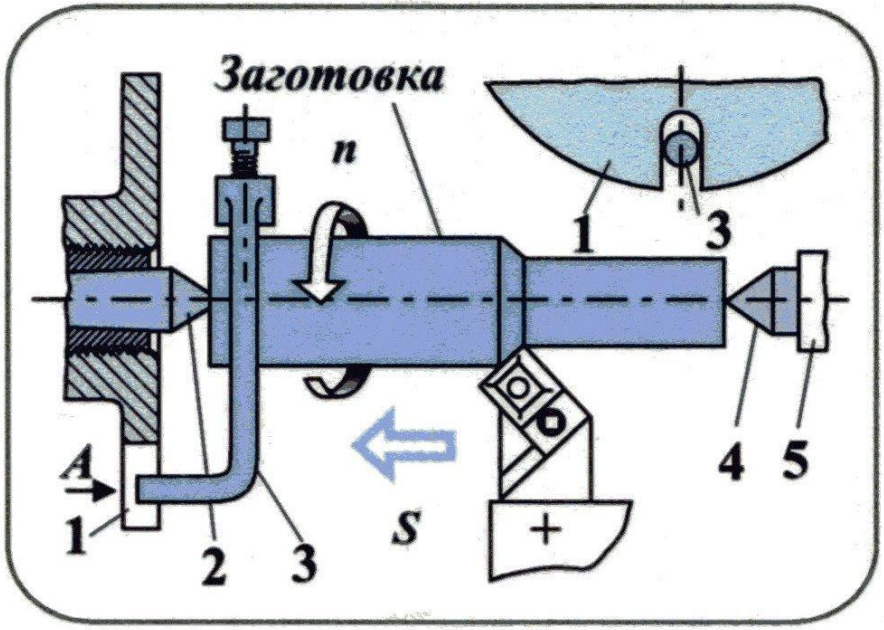


А – посадочный диаметр;
Б – опорная поверхность;
В – резьбовая часть; Г, Д – канавки;
Е – конусная посадочная поверхность;
Ж – конус Морзе;
З – отверстия гладкие и резьбовые

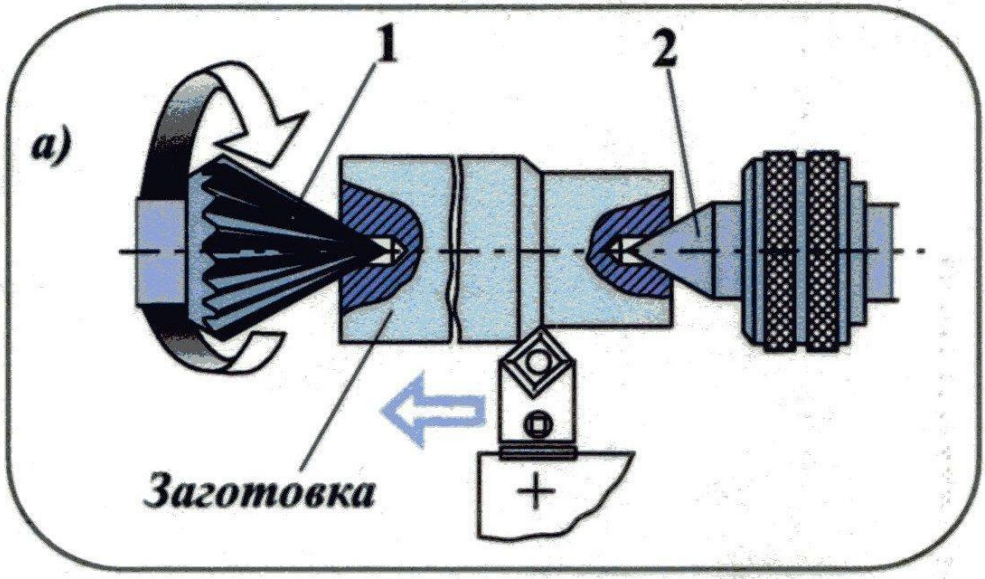
Приспособления для установки и закрепления заготовок (1).

В центрах

Применение хомутика



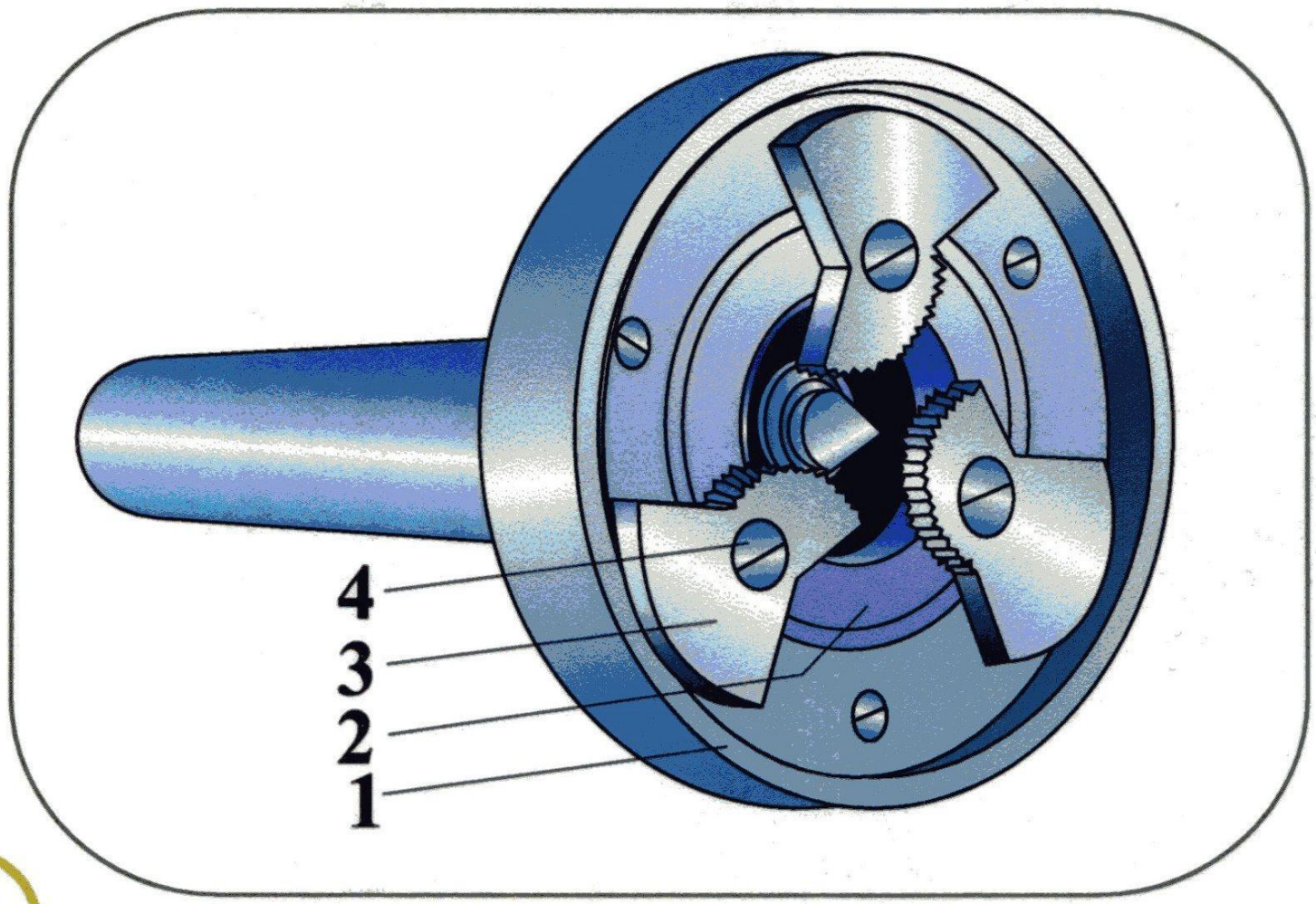
Поводковый центр "Ерш"



1 – планшайба; 2 –передний центр;
3 – хомутик; 4 – задний центр; 5 – пиноль

1, 2 – центры-"ерши"

Самозажимной поводковый патрон

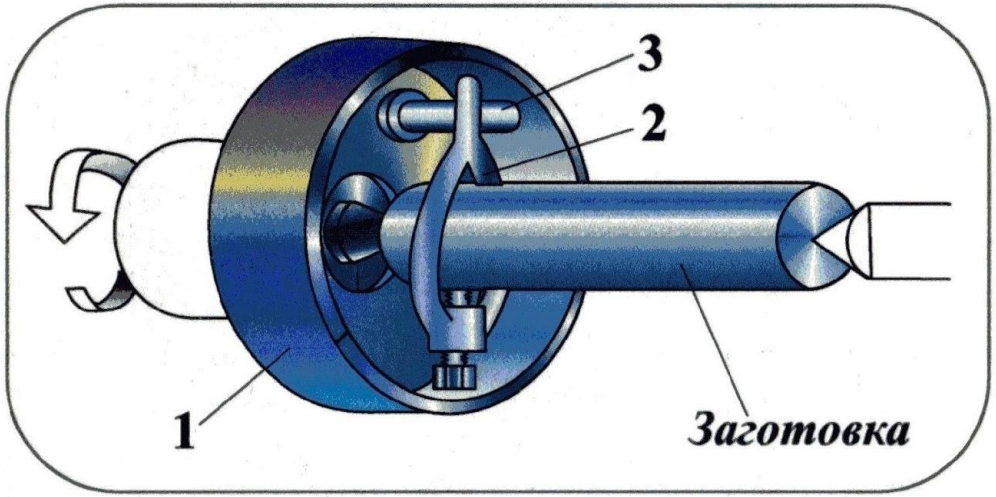


1 – планшайба;
2 – “плавающее кольцо”;
3 – кулачок;
4 – ось кулачка

Приспособления для установки и закрепления заготовок (2).

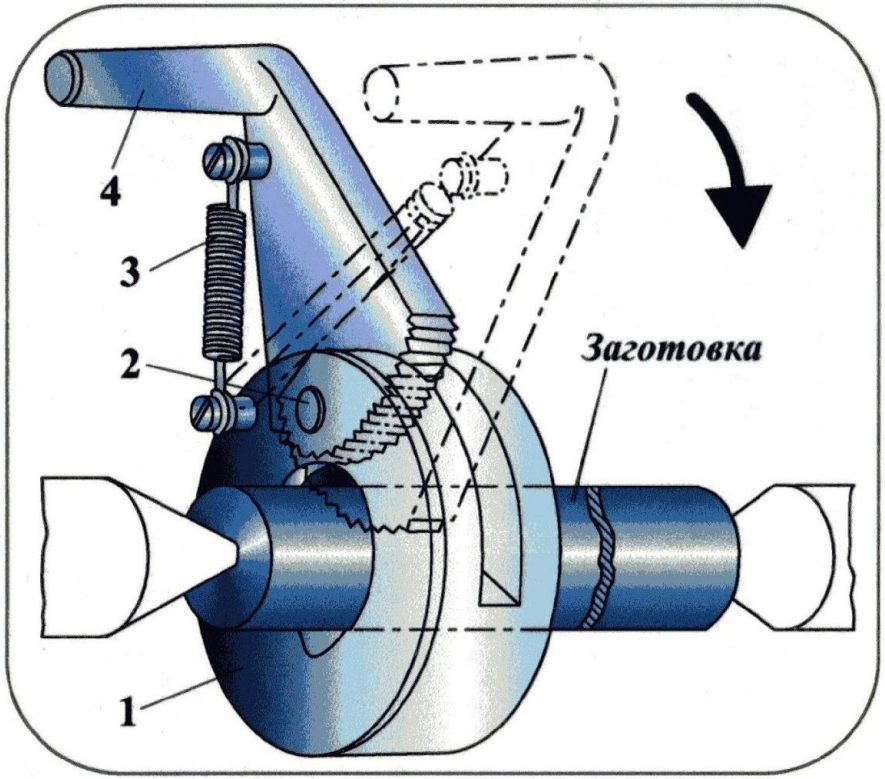
В центрах

Безопасная планшайба



1 – планшайба;
2 – хомутик;
3 – поводок (палец или планка)

Самозажимной поводковый хомутик

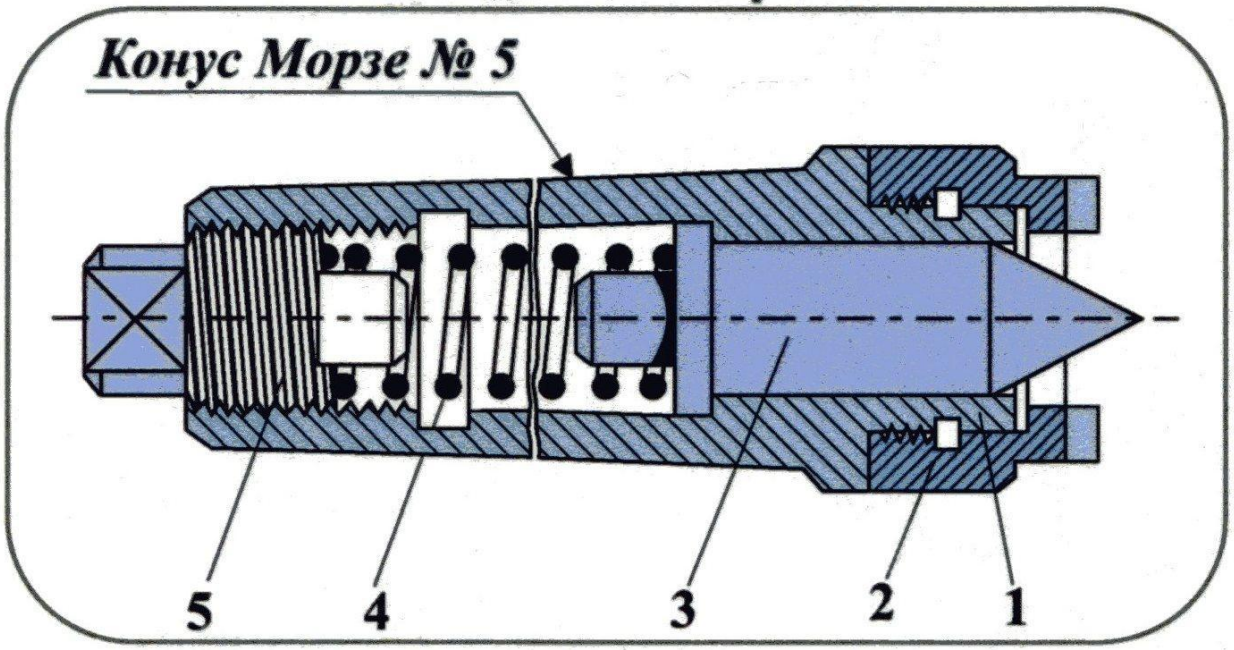


1 – кольцо; 2 – ось;
3 – пружинка; 4 – поводок

Приспособления для установки и закрепления заготовок.

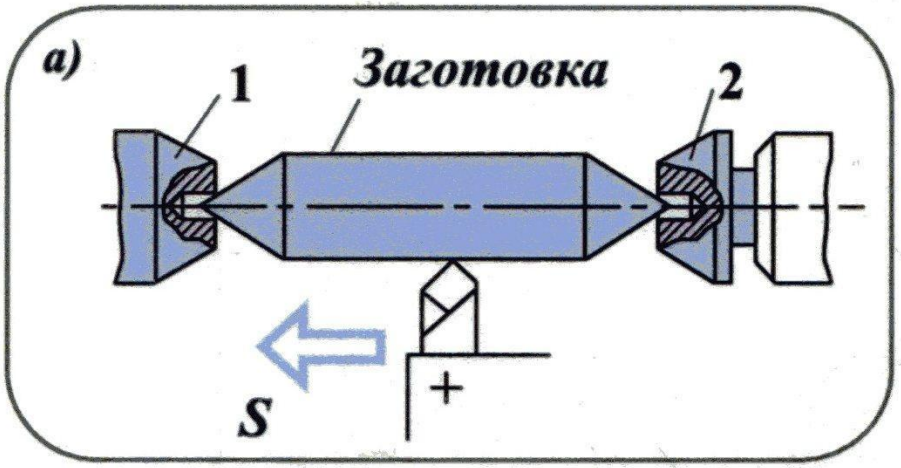
В центрах

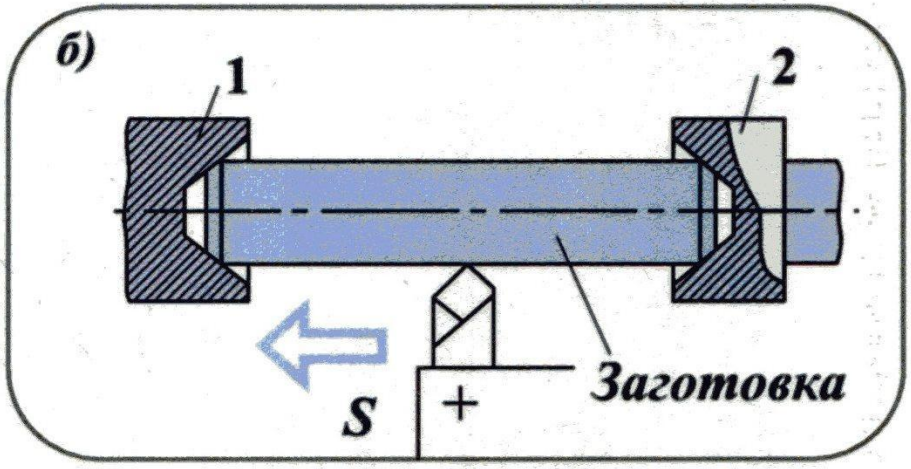
Поводковая оправа



1 – корпус оправки с коническим хвостовиком;
2 – поводковая шайба с торцовыми зубцами;
3 – плавающий центр;
4 – пружина;
5 – регулирующий винт пружины

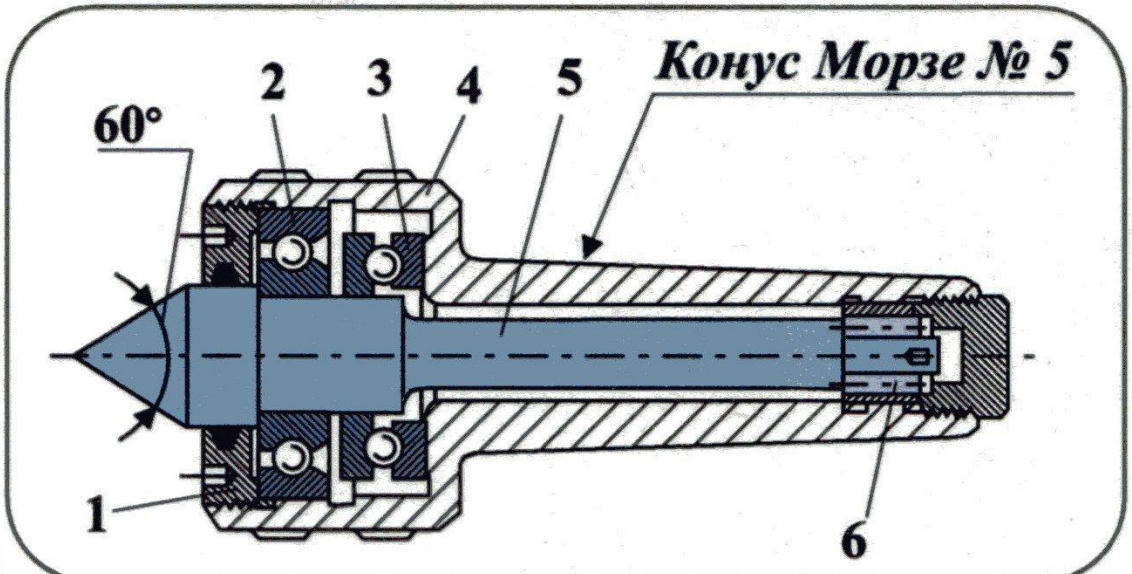
Закрепление заготовки в обратных центрах





а – базирование по установочным конусам; б – базирование по фаскам;
1 – передний центр; 2 – задний центр

Вращающийся центр для легких радиальных нагрузок (до 200 кг)



1 – крышка;
2 – радиальный подшипник;
3 – упорный подшипник;
4 – корпус с хвостовиком;
5 – центр;
6 – игольчатый подшипник

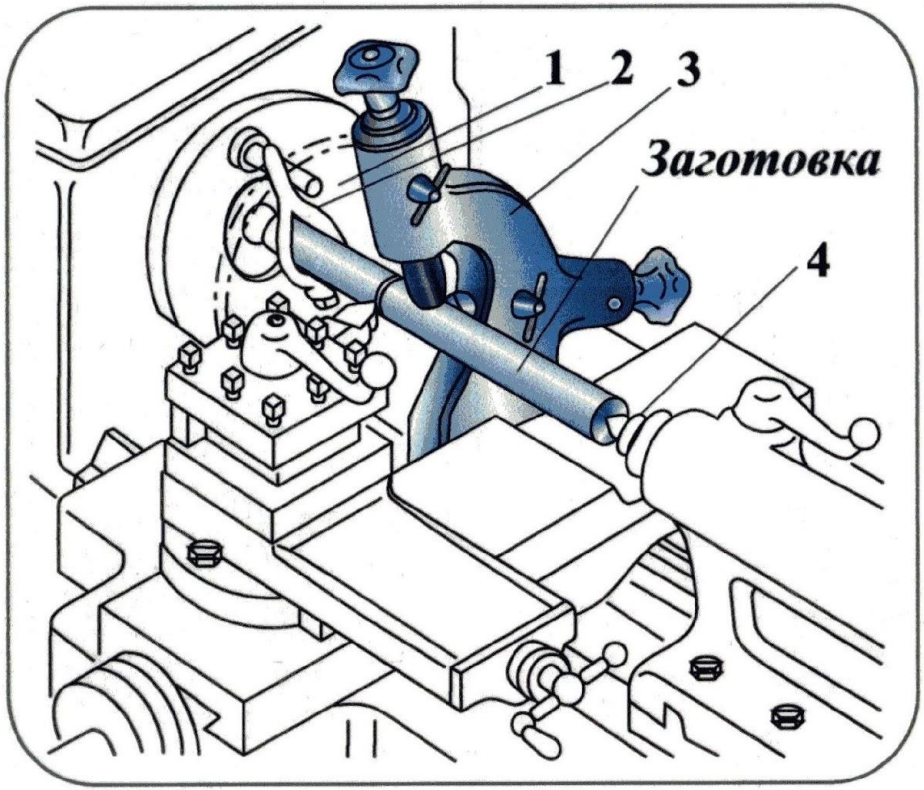
Наладка токарно-винторезного станка 16К20 (5)

Крепление приспособлений и заготовок (1).

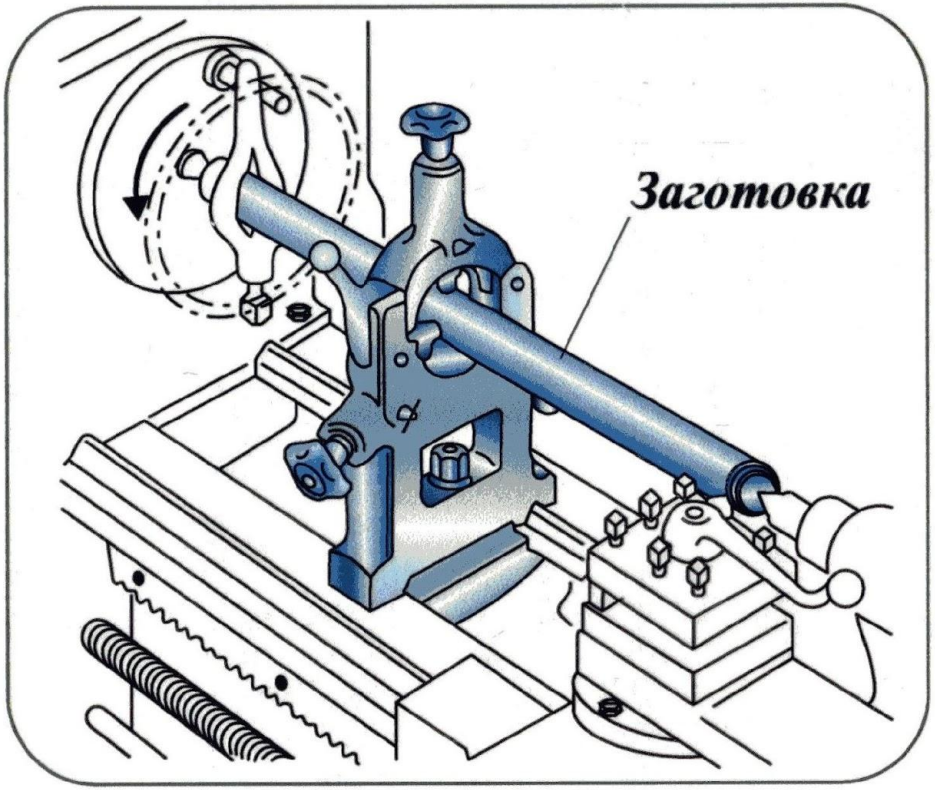
В люнетах

Обработка нежестких валов, закрепленных в центрах и люнетах

а) в неподвижном люнете



б) в подвижном люнете



1 – планшайба; 2 – хомутик; 3 – люнет; 4 – задний центр

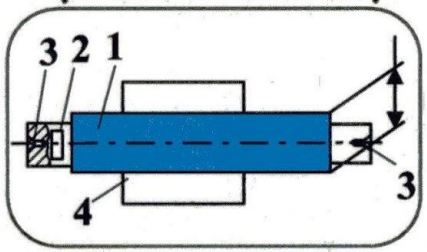
Наладка токарно-винторезного станка 16К20 (5)

Крепление приспособлений и заготовок (2).

На оправах

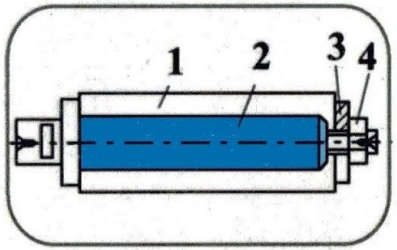
Токарные оправки

а) оправка с малой конусностью (обычно 1:2000)



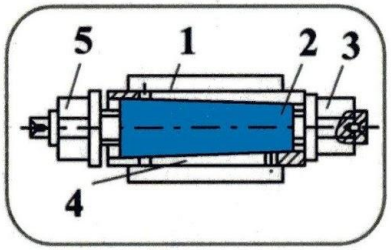
1 – оправка; 2 – лыска;
3 – центровые отверстия;
4 – заготовка

б) цилиндрическая оправка



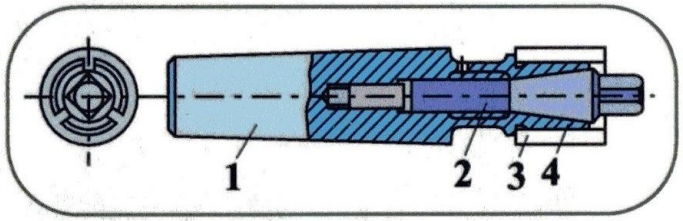
1 – заготовка;2 – цилиндрическая оправка;3 – быстросменная шайба; 4 – гайка

в) разжимная (цанговая) оправка



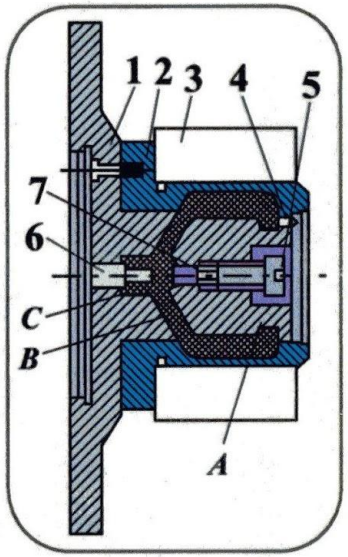
1 – заготовка; 2 – оправка;
3 – гайка; 4 – цанга;
5 – гайка

г) шпиндельная оправка



1 – конусная поверхность;
2 – винт; 3 – заготовка;
4 – цилиндрическая поверхность

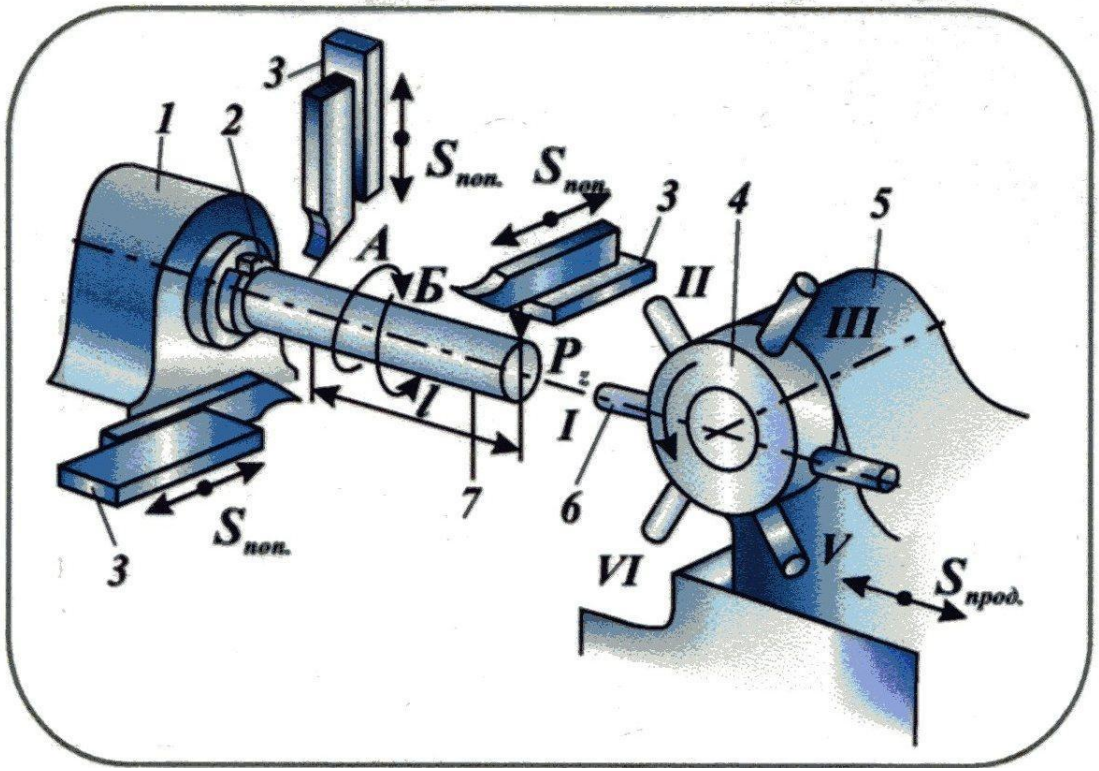
д) оправка с упругой оболочкой



1 – корпус;
2 – втулка;
3 – заготовка;
4 – пробка;
5 – винт;
6 – упор;
7 – плунжер;
А, В, С – полости

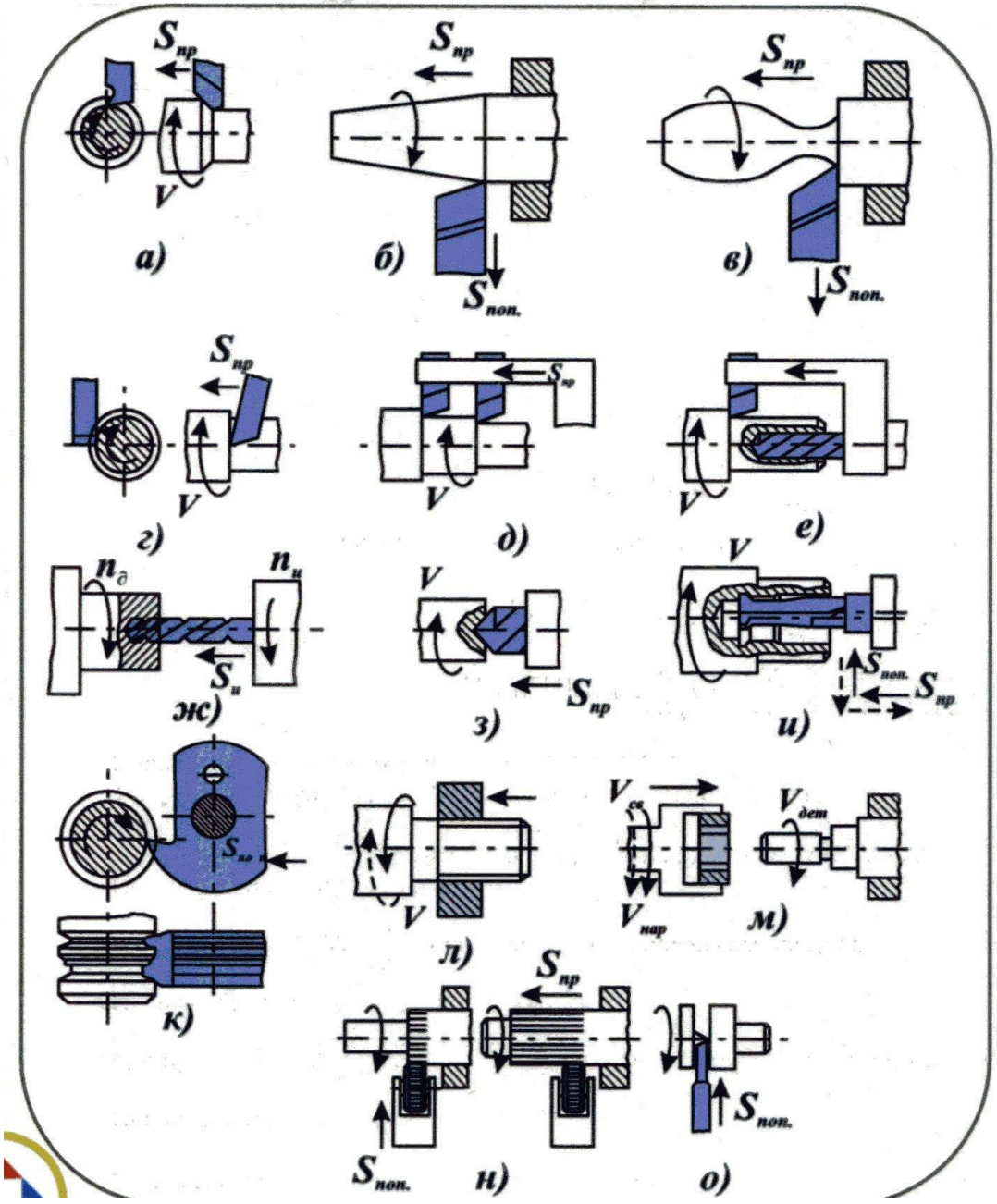
Токарно-револьверные автоматы

Схема работы токарно-револьверного автомата



1 – шпиндельная бабка;
2 – шпиндель;
3 – поперечные суппорты;
4 – револьверная головка;
5 – револьверный суппорт;
6 – упор специальный;
7 – заготовка-пруток

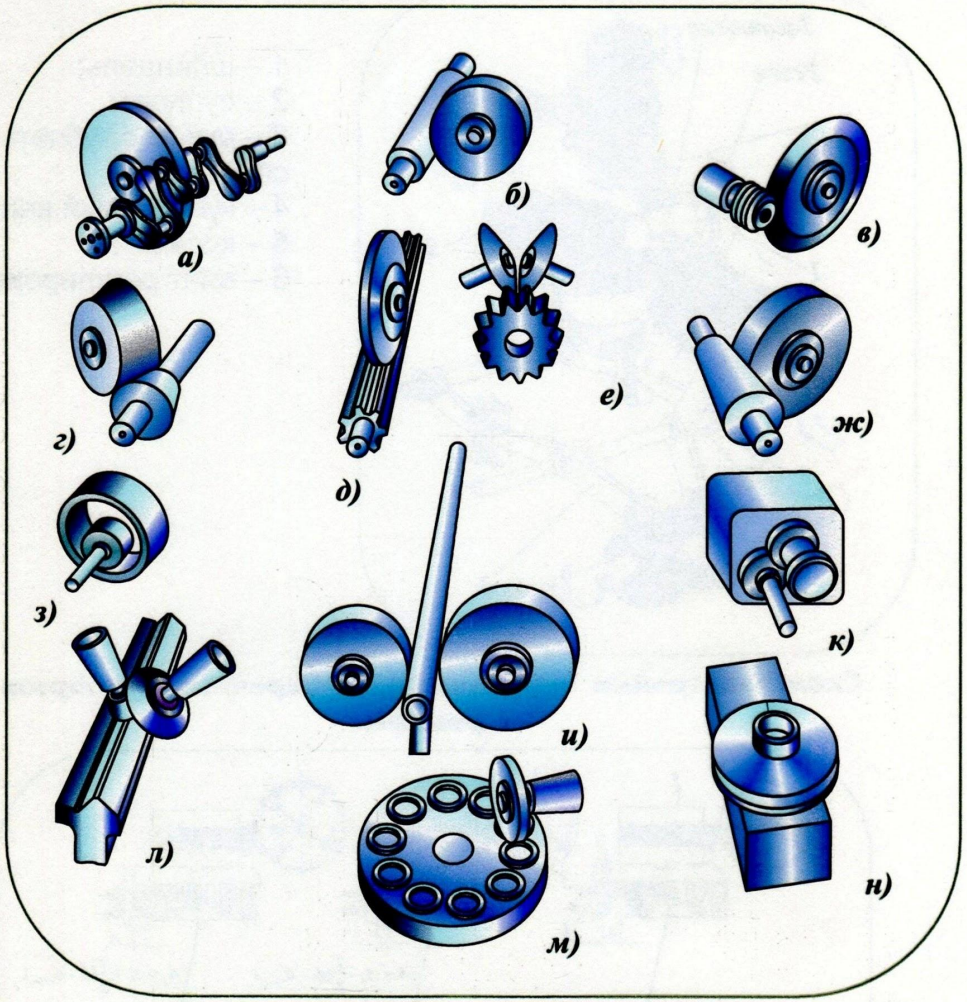
Виды обработки на токарных автоматах и полуавтоматах



Обработка:
а – проходным резцом;
б, в – конической и фасонной поверхности проходным резцом;
г – тангенциальным резцом;
д – двумя проходными резцами;
е – обточка проходным резцом и сверление;
ж – сверление с быстросверлильного приспособления;
з – центровка;
и – расточка канавки;
к – обточка фасонным резцом;
л – нарезание резьбы невращающейся плашкой;
м – нарезание резьбы методом обгона;
н – накатка коротких и длинных рифлений;
о – отрезка детали

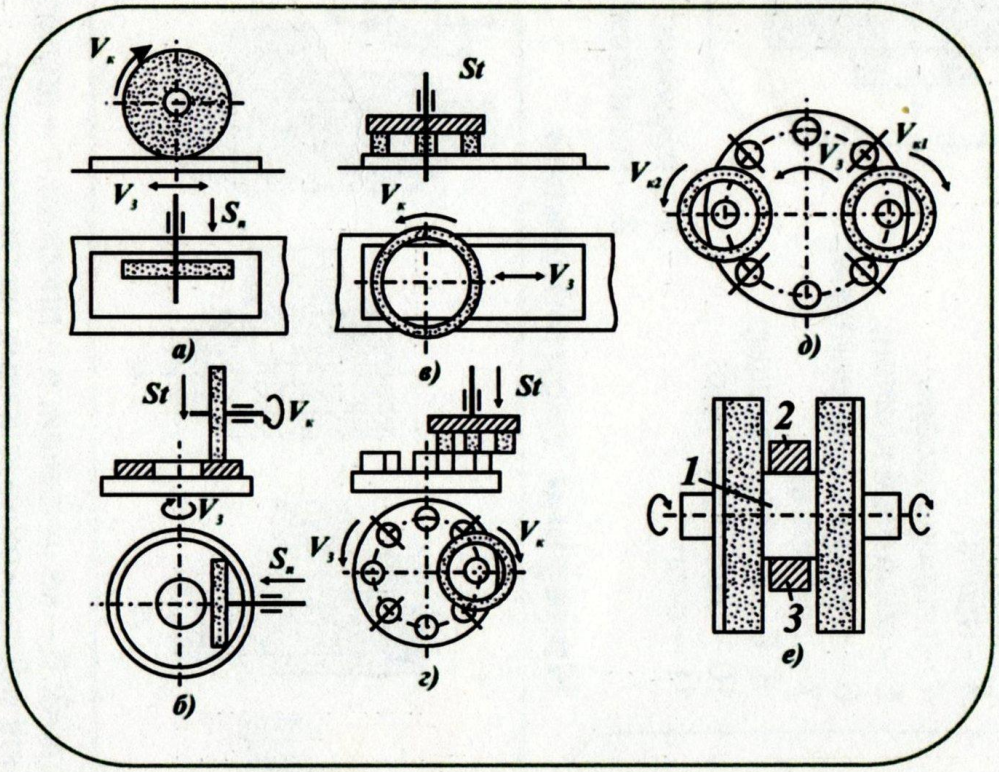
Шлифовальные станки (1)

Типовые детали, обрабатываемые на шлифовальных станках



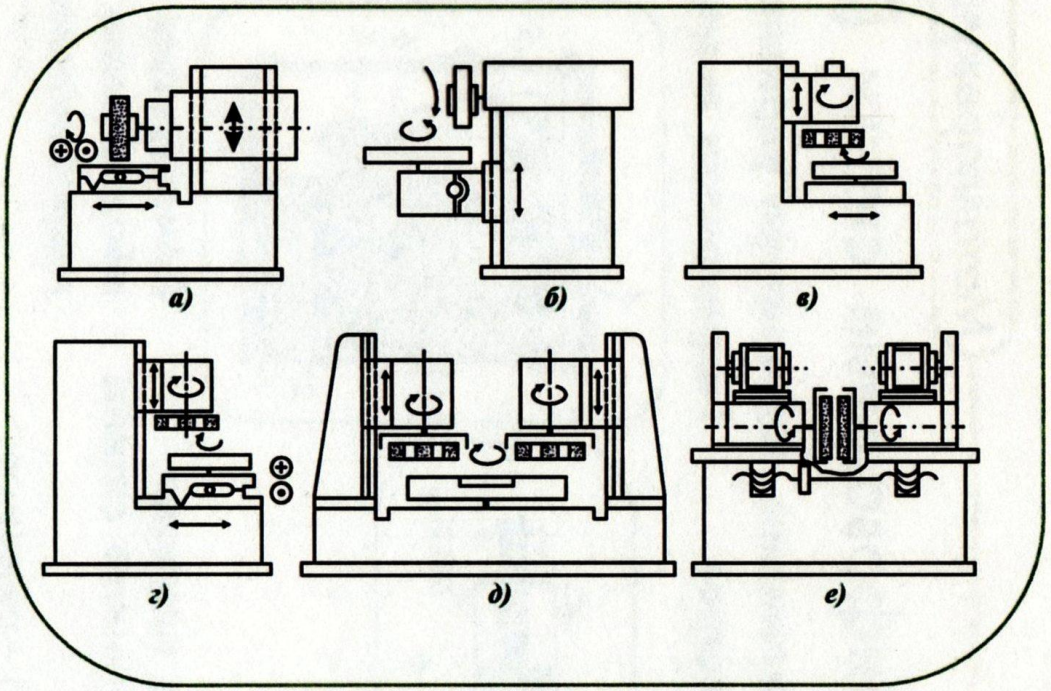
а – шейки коленвалов; б – ступенчатые цилиндрические валы; в – детали с резьбой;
г – детали с фасонной поверхностью; д – шлицевые валы; е – зубья шестерён;
ж – валы с конической поверхностью; з – отверстия в деталях типа “втулка ”;
и – цилиндрические длинномерные валы; к – валы с канавками различного профиля;
л – направляющие станков; м – кольца с плоскими торцами;
н – детали с плоскими поверхностями различной ширины и длины

Плоскошлифовальные станки
Схемы шлифования плоских поверхностей



а – шлифование периферией шлифовального круга на станке с прямоугольным столом; б – с круглым столом; в – торцом шлифовального круга с прямоугольным столом; г – с круглым столом; д – с двумя вертикальными шпинделями и круглым столом; е – с двумя горизонтально расположенными шпинделями при одновременном шлифовании двух торцов заготовки
1 – заготовка; 2 – верхняя линейка; 3 – нижняя линейка

Схемы станков

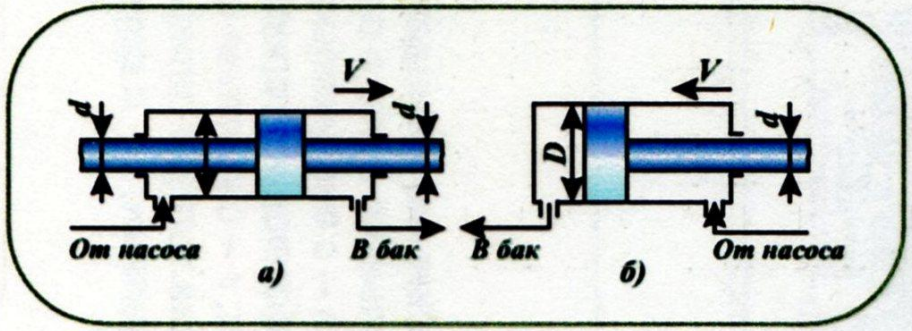


а – станки с горизонтальными шпинделями, работающими периферией шлифовального круга с прямоугольным столом; б – с круглым столом; в – с вертикальными шпинделями, одношпиндельные, работающие торцом шлифовального круга с прямоугольным столом; г – с круглым столом; д – двухшпиндельные станки, работающие торцом шлифовального круга с двумя вертикальными шпинделями; е – с двумя горизонтальными шпинделями

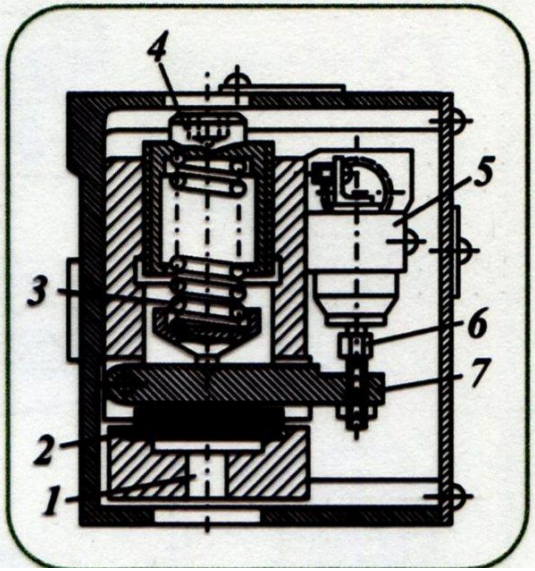
Шлифовальные станки (3)

Типовые узлы и механизмы. Аппаратура управления приводами

Схемы гидроцилиндров

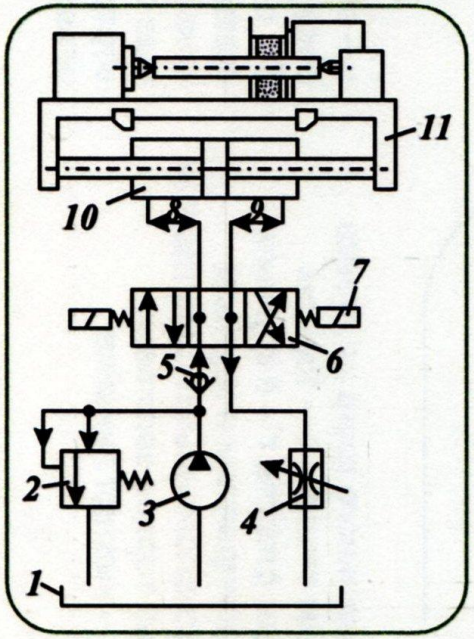


Гидроклапан выдержки давления



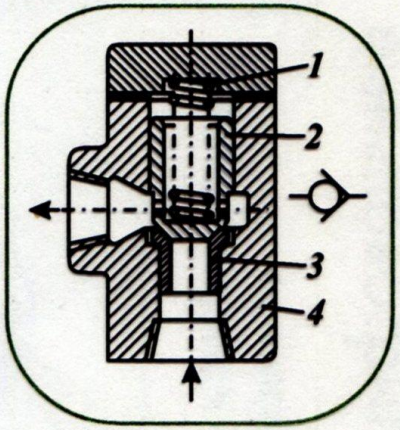
1 – отверстие;
2 – мембрана;
3 – пружина;
4 – винт;
5 – микропереклю-чатель;
6 – винт; ,
7 – рычаг

Гидравлическая схема привода стола круглошлифовального станка



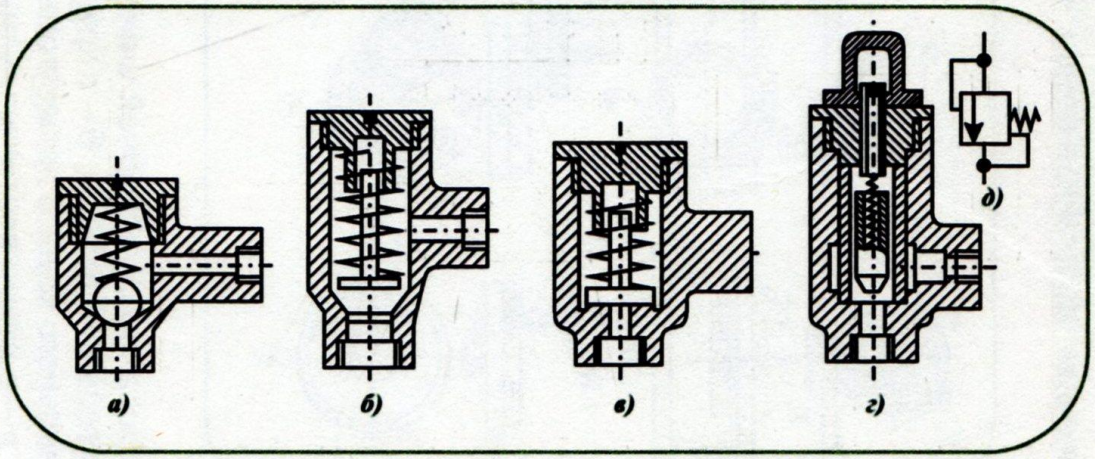
1 – резервуар;
2 – клапан предохранительный;
3 – насос;
4 – гидродроссель;
5 – обратный клапан;
6 – гидрораспределитель;
7 – соленоид;
8, 9 – трубопроводы;
10 – гидроцилиндр;
11 – стол

Конструкция (а) и условное обозначение (б) обратного гидроклапана Г-51



1 – пружина; 2 – гидроклапан;
3 – коническое седло; 4 – корпус

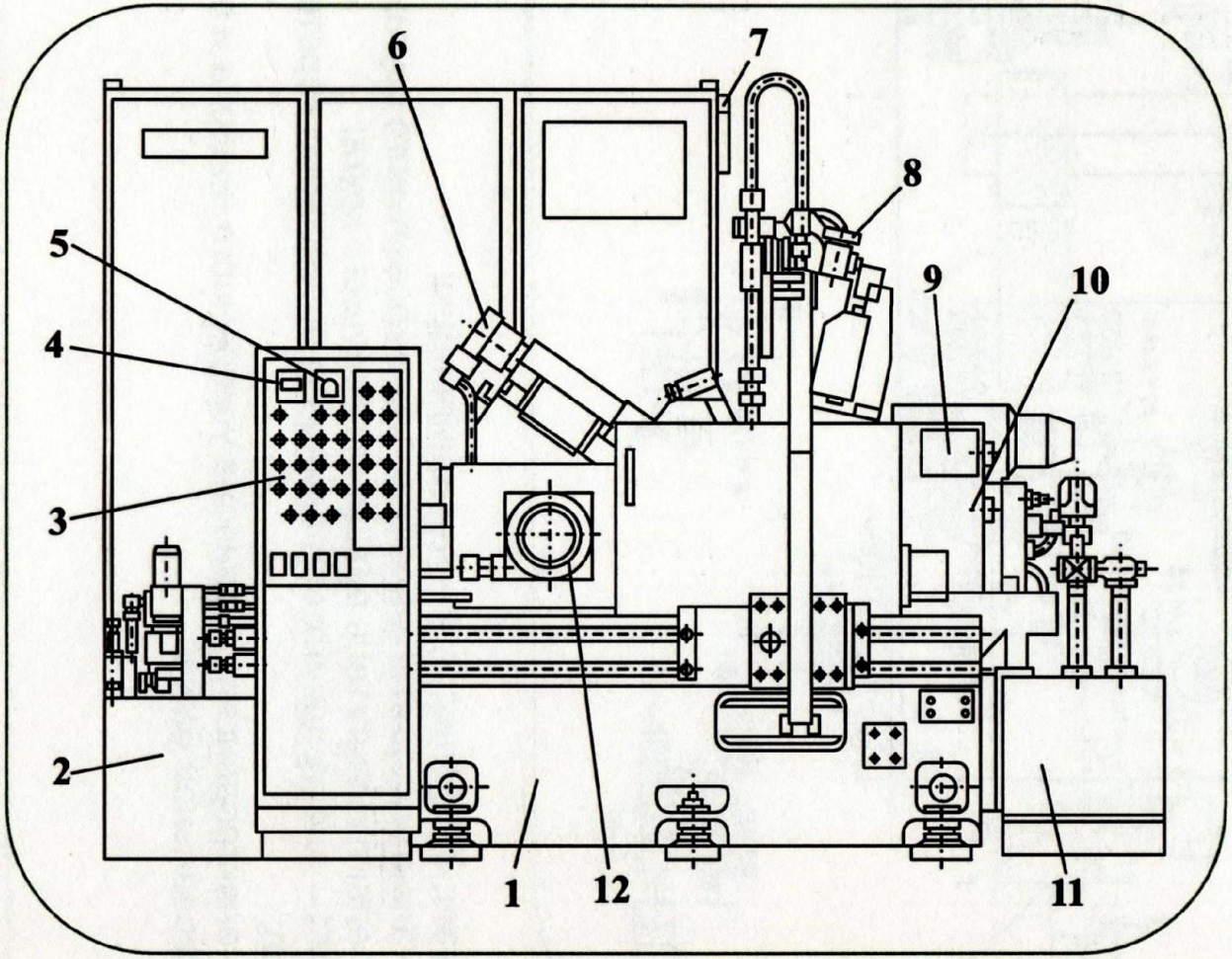
Напорные гидроклапаны



а – шариковый; б – конический; в – плоский; г – плунжерный;
д – условное обозначение клапана на гидросхеме

Шлифовальные станки (4)

Круглошлифовальный бесцентровый полуавтомат 3Е184В

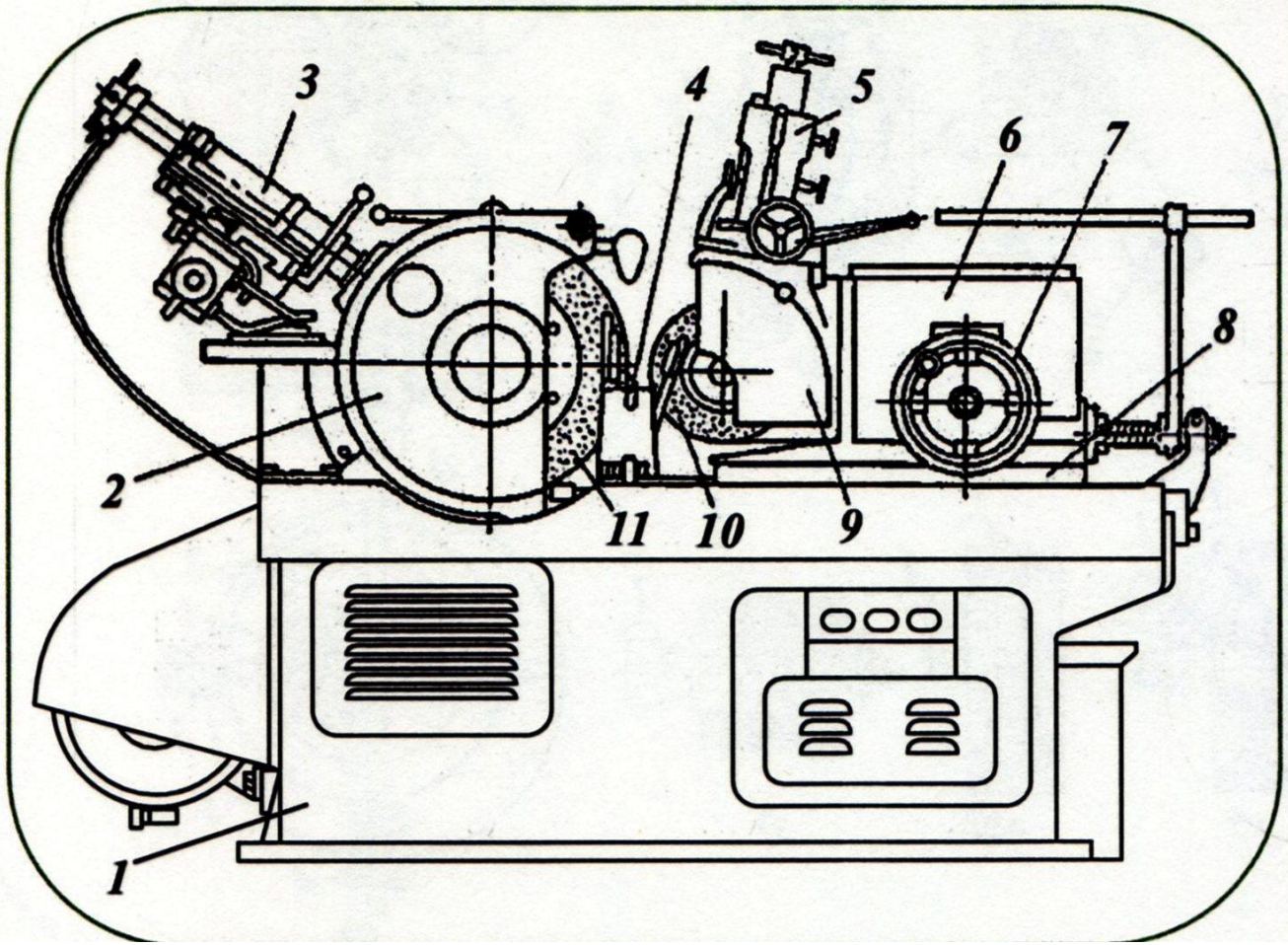


1 – станина;
2 – гидроаппатура;
3 – пульт управления врезного полуавтомата и устройство правки и подналадки;
4 – амперметр;
5 – вольтметр;
6 – лимб подачи алмаза и механизма правки круга;
7 – пульт управления, включающий реле времени, пуск цикла и общий стол;
8 – лимб подачи алмаза механизма правки ведущего круга;
9 – пульт управления правкой ведущего круга;
10 – ведущая бабка;
11 – гидробак;
12 – лимб механизма подачи шлифовальной бабки

Шлифовальные станки (8)

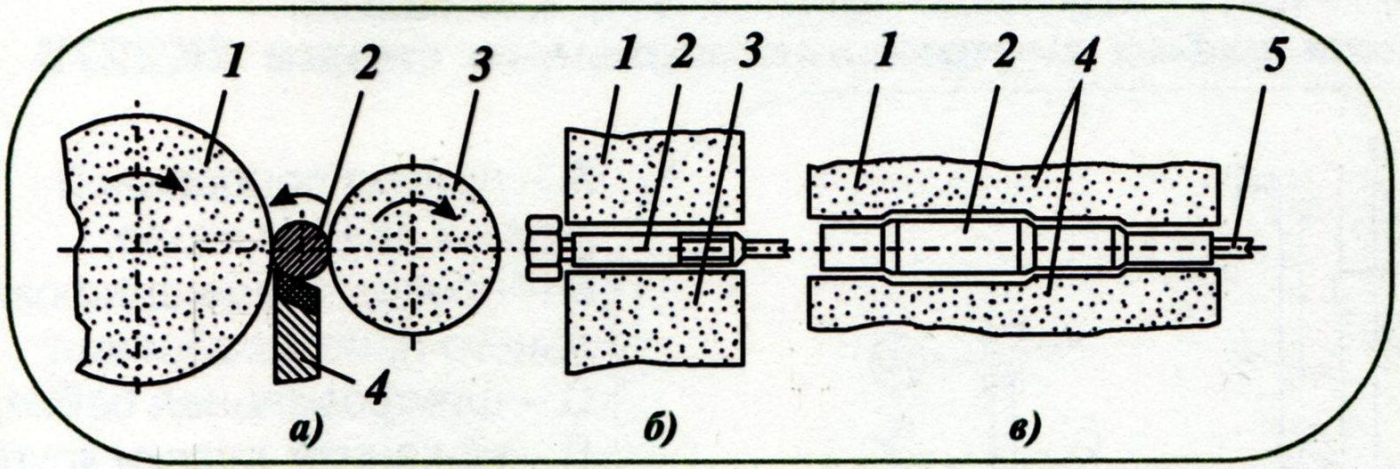
Бесцентрошлифовальные станки

Бесцентрошлифовальные круглошлифовальный станок



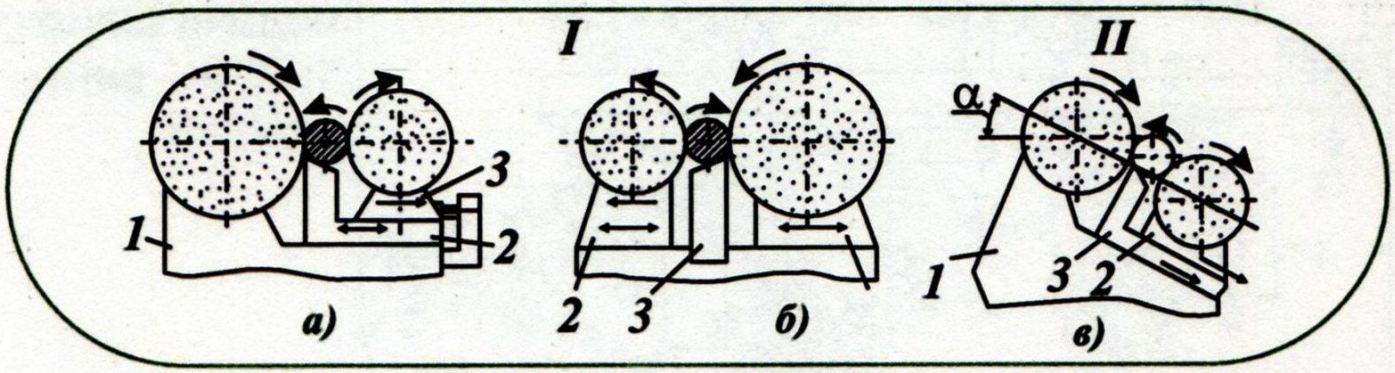
1 – станина;
2 – бабка со шлифовальным кругом;
3, 5 – устройства для правки кругов;
4 – направляющая призма;
6 – бабка с ведущим кругом;
7 – маховичок;
8 – плита;
9 – поворотная головка;
10 – ведущий круг;
11 – шлифовальный круг

Схема обработки на бесцентрово-шлифовальном станке напроход (а) и врезанием (б, в)



1 – шлифовальный круг;
2 – заготовка;
3 – ведущий круг;
4 – упор;
5 – выбрасыватель

Принципиальные схемы бесцентрово-кругошлифовальных станков

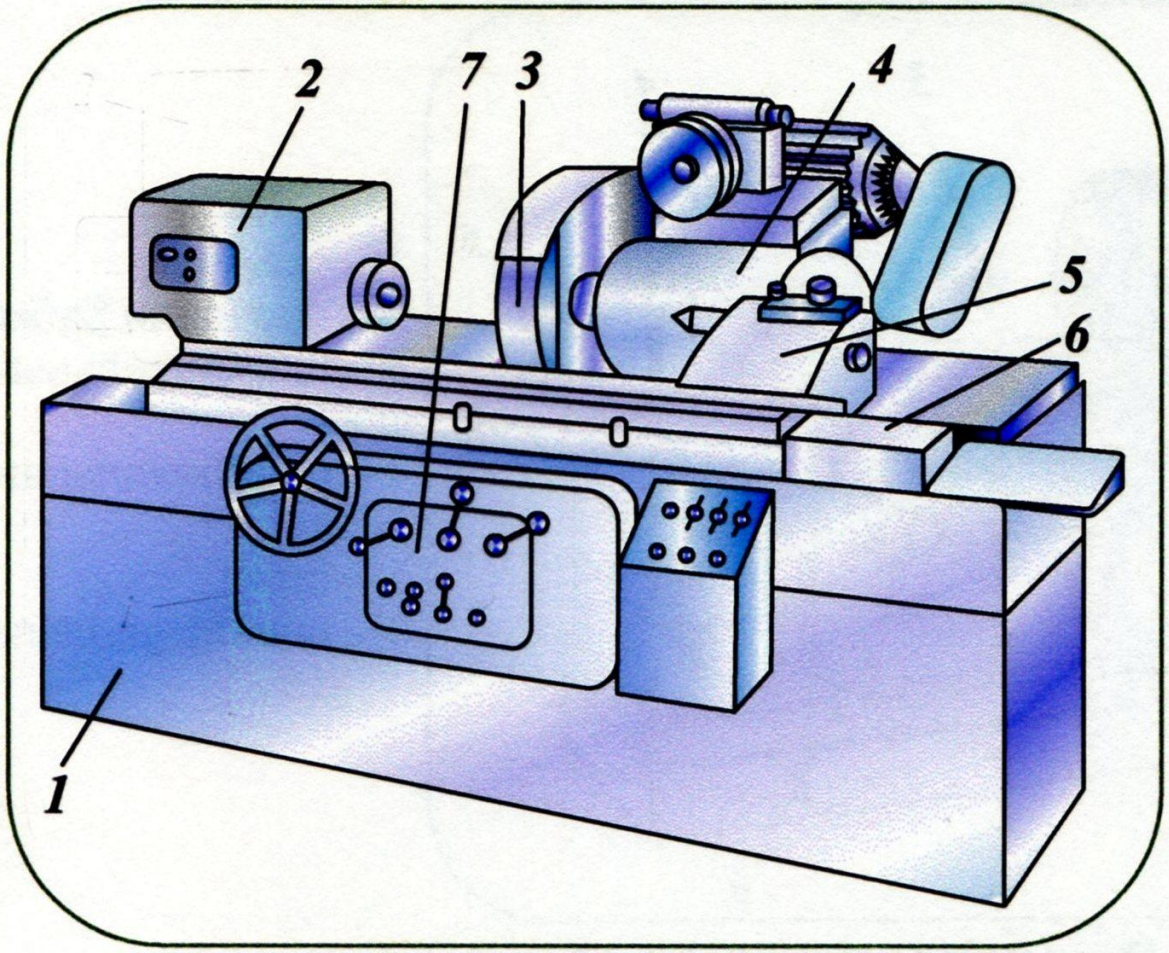


I – с горизонтальной линией центров; а – с неподвижной шлифовальной бабкой;
б – с подвижной шлифовальной бабкой и суппортом; II – с наклонной линией центров;
в – с неподвижной шлифовальной бабкой и неподвижными бабкой изделия и суппортом

Шлифовальные станки (10)

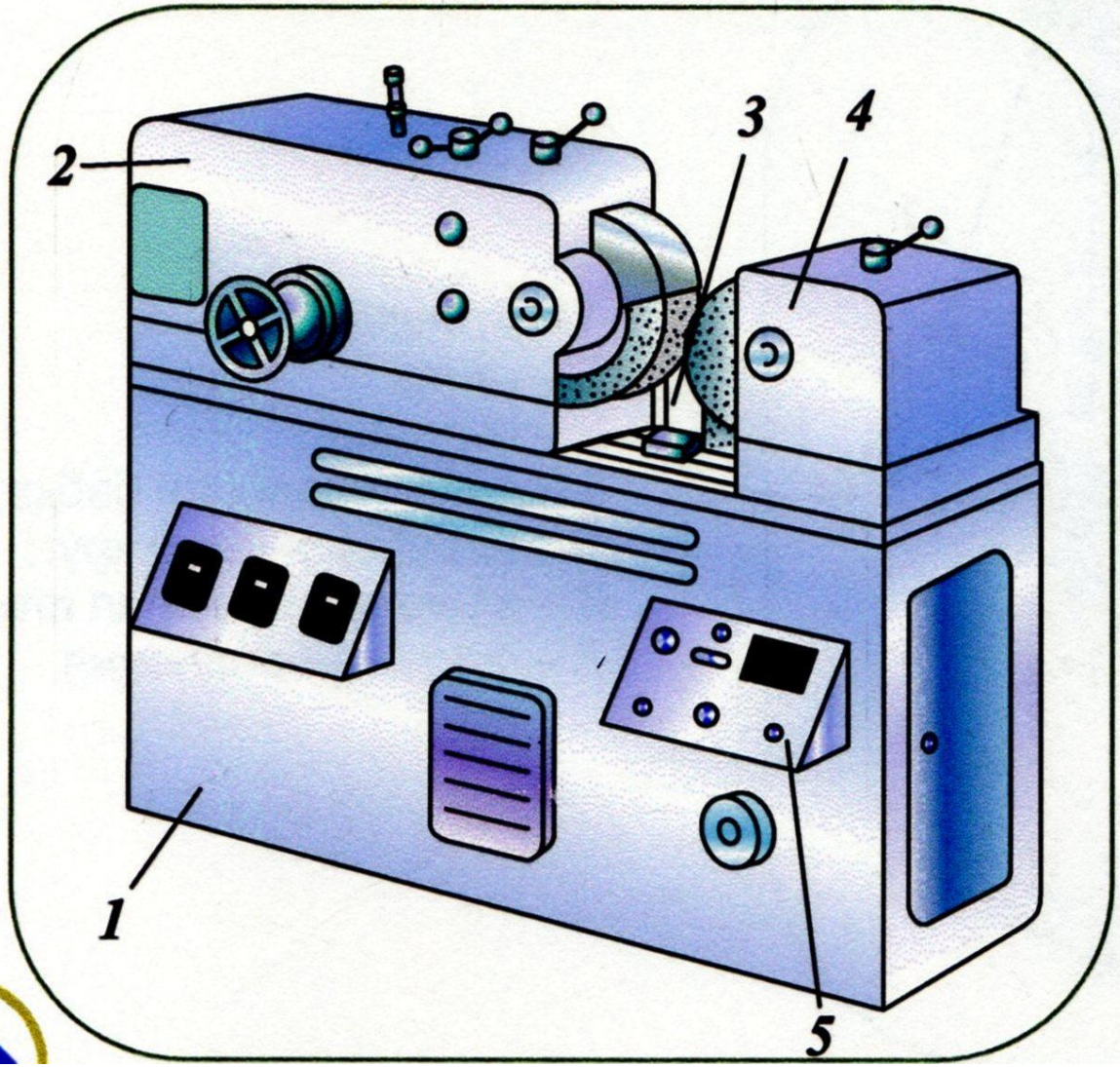
Основные виды (1)

Круглошлифовальный станок



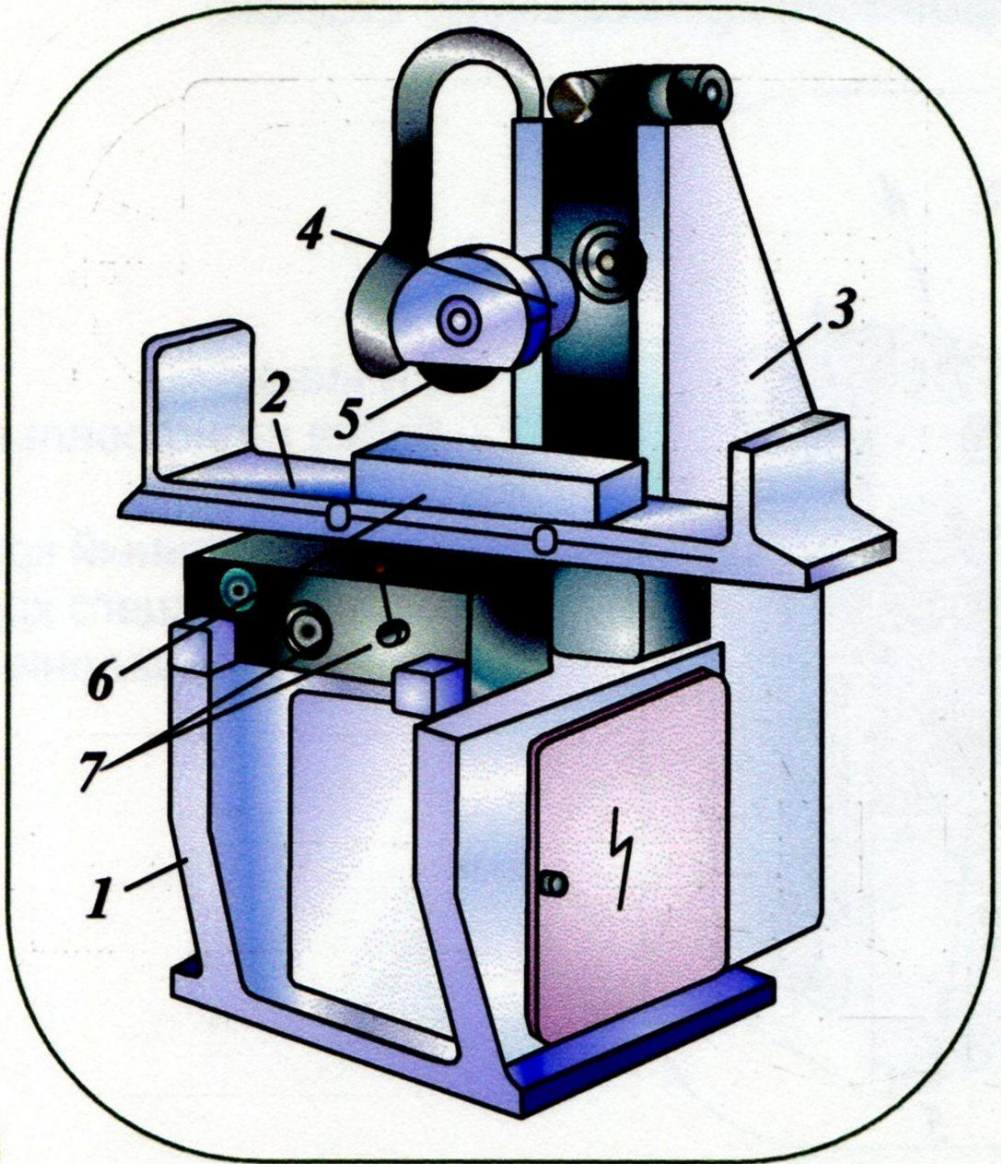
1 – станина;
2 – передняя бабка;
3 – шлифовальный круг;
4 – шлифовальная бабка;
5 – задняя бабка;
6 – рабочий стол

Бесцентровошлифовальный станок



1 – станина;
2 – бабка шлифовального круга;
3 – шлифовальный круг;
4 – бабка ведущего круга;
5 – панель управления

Плоскошлифовальный станок

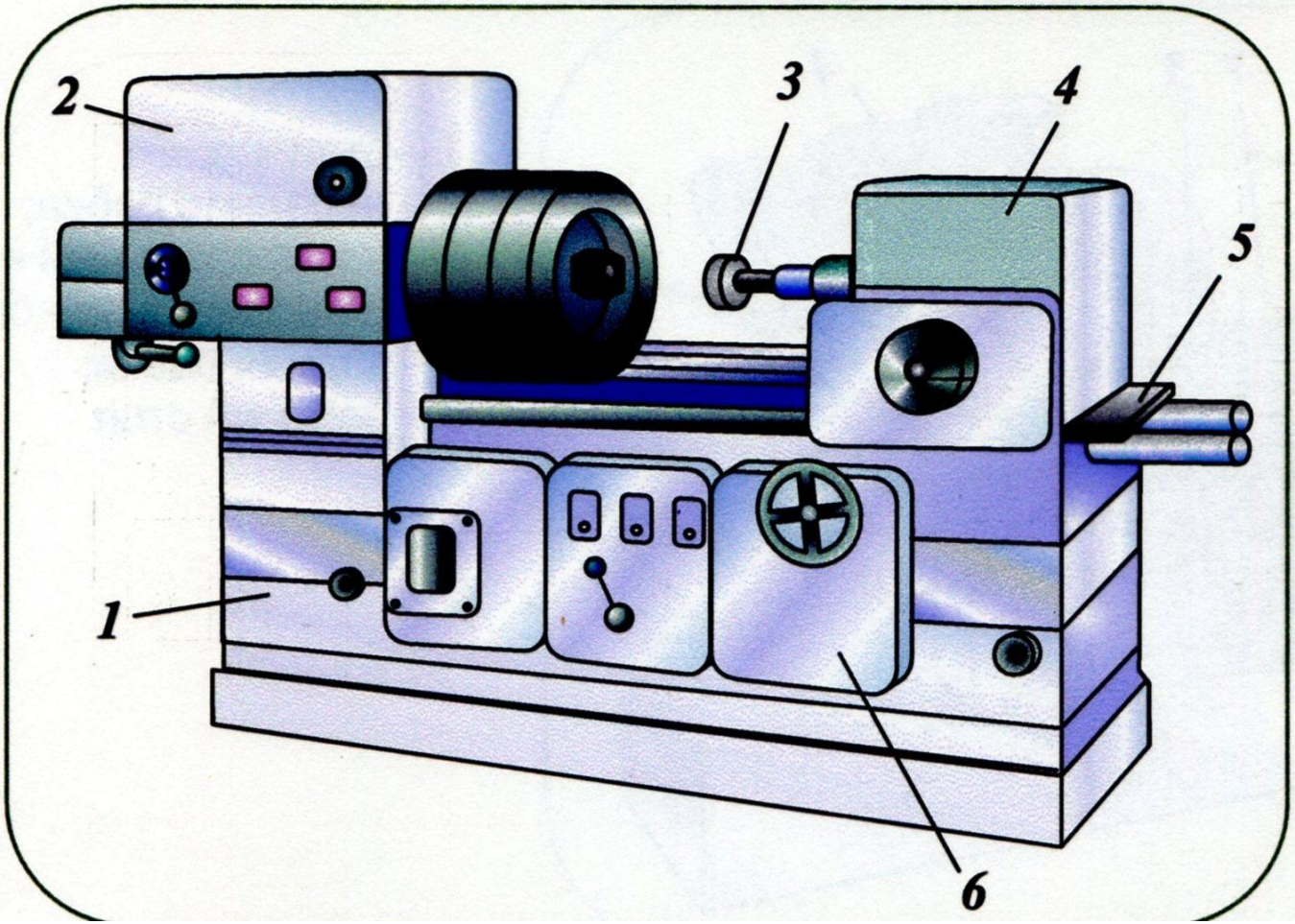


1 – станина;
2 – стол;
3 – колонна;
4 – шлифовальная бабка;
5 – шлифовальный круг;
6 – электромагнитная плита
7 – панель управления

Шлифовальные станки (11)

Основные виды (2)

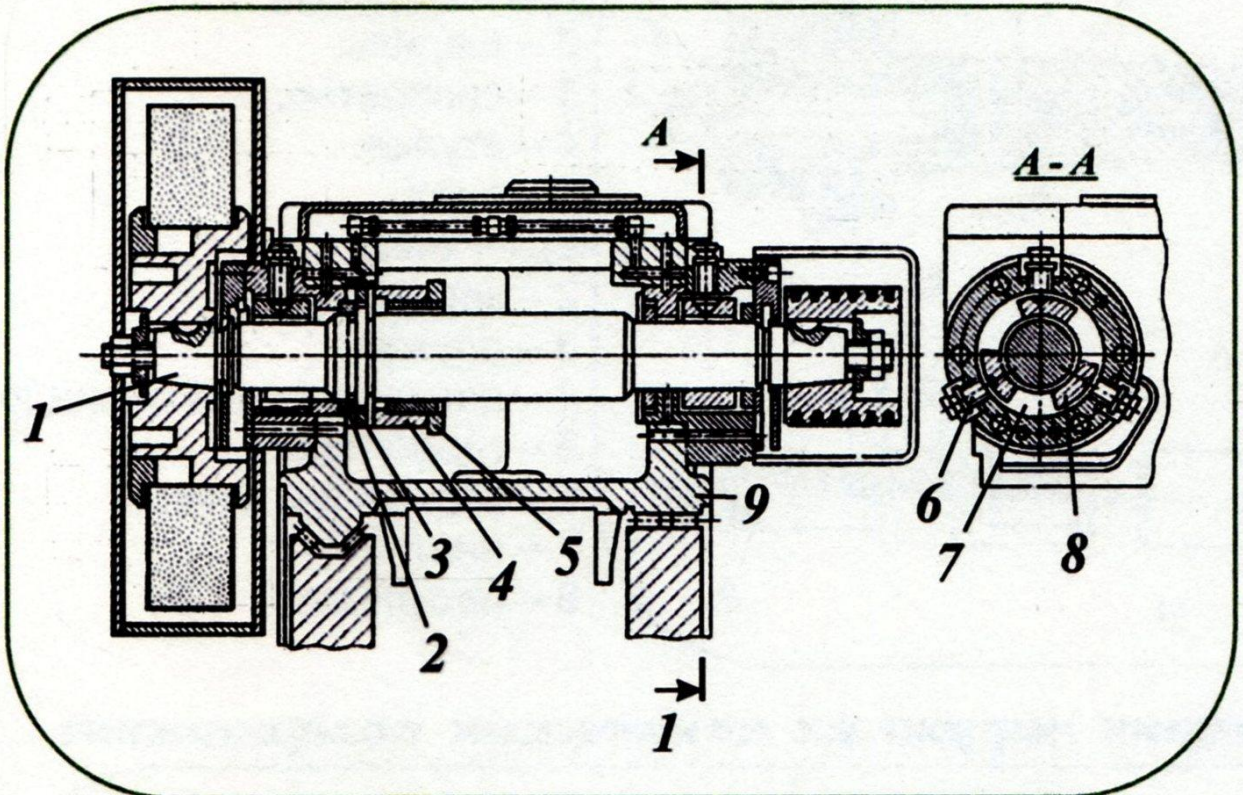
Внутришлифовальный станок



1 – станина;
2 – передняя бабка;
3 – шлифовальный круг;
4 – шлифовальная бабка;
5 – стол;
6 – панель управления

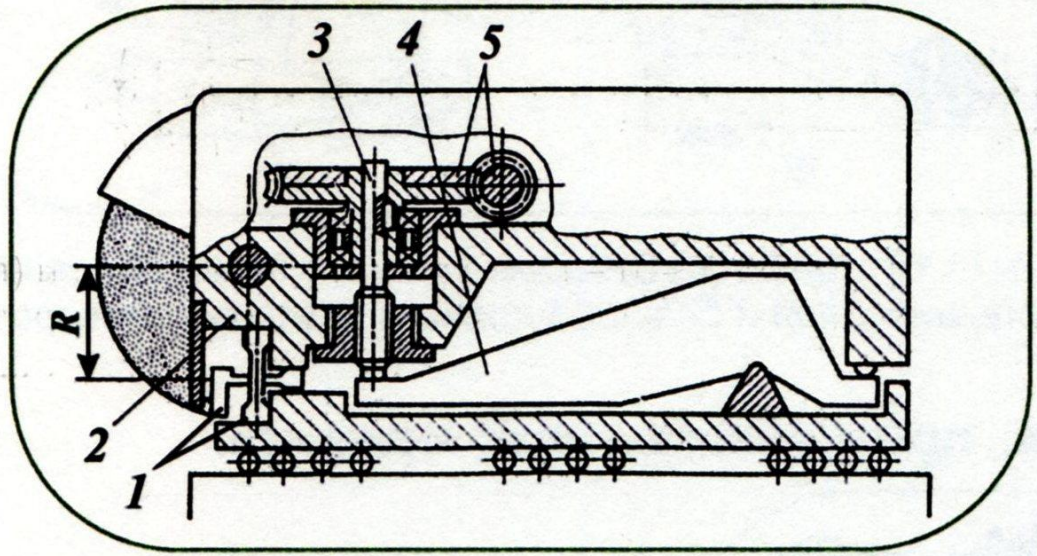
Основные узлы круглошлифовальных станков

Шлифовальная бабка круглошлифовального станка 3М151



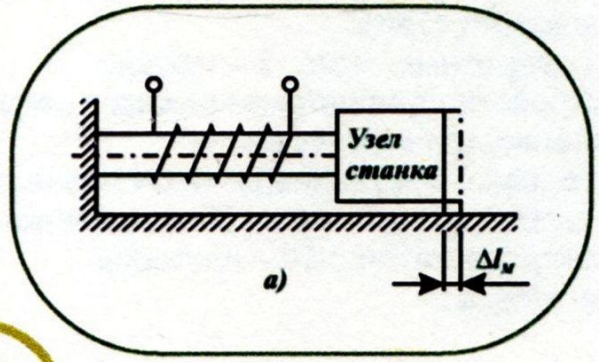
1 – шпиндель;
2,3 – кольца;
4 – обечайка;
5 – контргайка;
6 – винт;
7 – масляный клин;
8 – вкладыш;
9 – направляющие качения

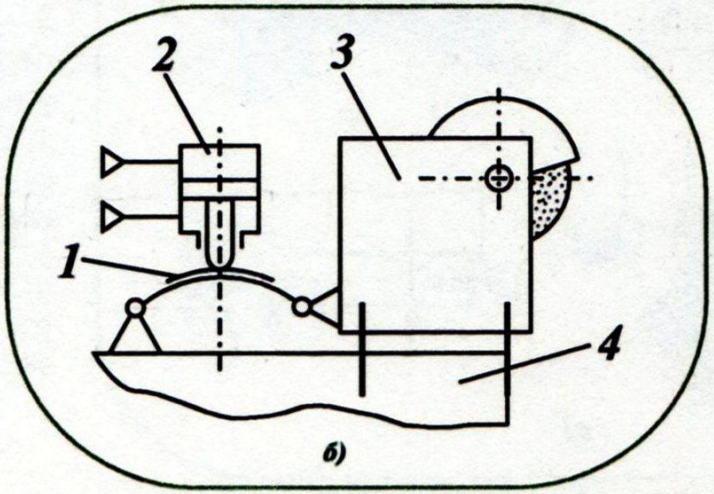
Шлифовальная бабка с механизмом микроподачи крулошлифовального станка 3Е153



1,4 – рычажные передачи;
2 – корпус качающийся;
3 – винт;
5 – червячная передача

Схемы магнитострикционного (а) и упругосилового (б) приводов подачи



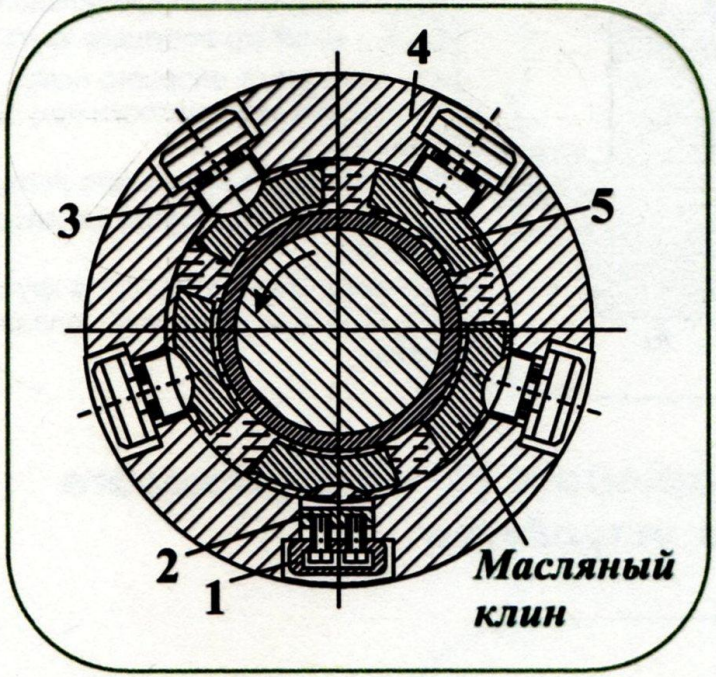


1 – рессора;
2 – гидроцилиндр;
3 – шлифовальная бабка;
4 – станина

Шлифовальные станки (14)

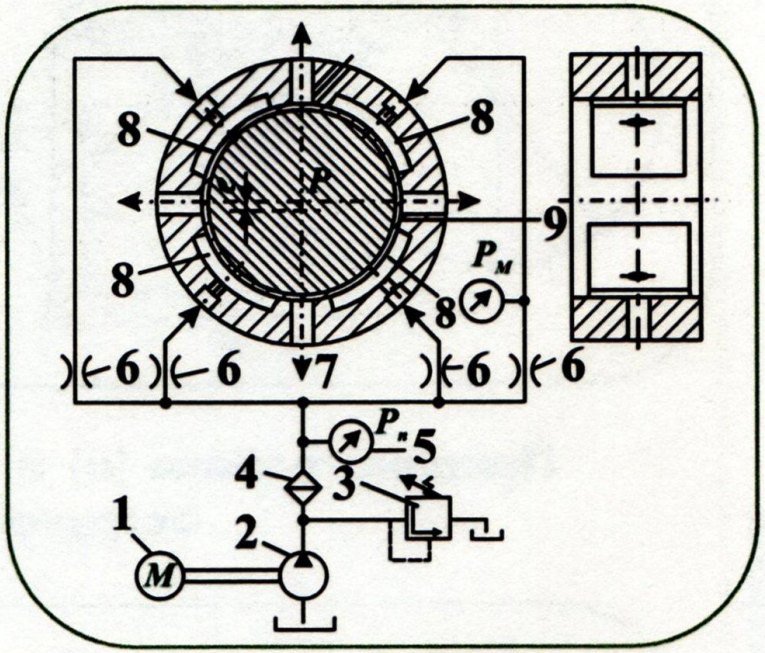
Типовые узлы и механизмы

Гидродинамический подшипник скольжения (опора шпинделя)



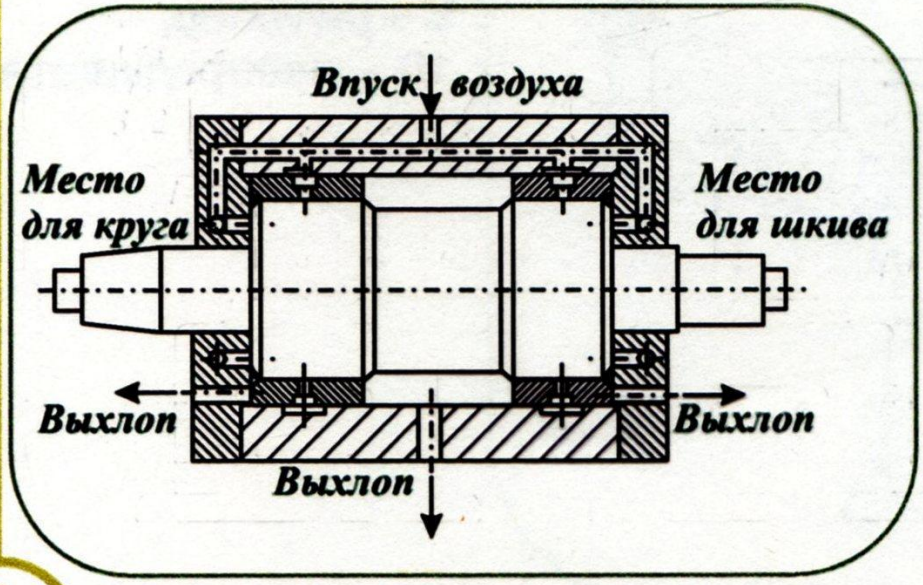
1 – шайба;
2 – винты;
3 – сферическая опора;
4 – втулка;
5 – вкладыш

Схема насосной установки гидростатического подшипника шпинделя:

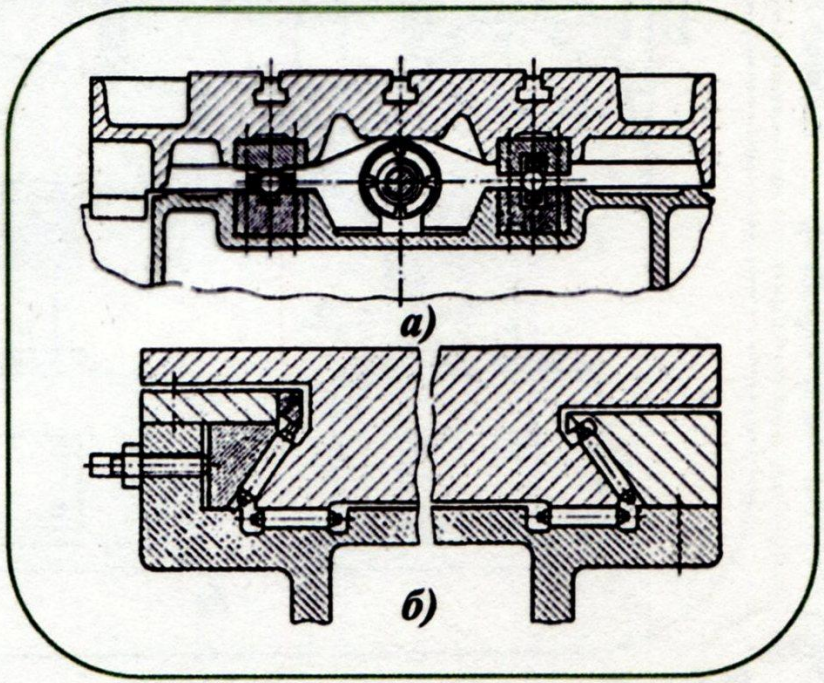


1 – электродвигатель;
2 – насос;
3 – предохранительный клапан;
4 – фильтр;
5 – манометр;
6 – дроссель;
7 – входные отверстия;
8 – полости;
9 – перемычка

Аэростатический подшипник шпинделя



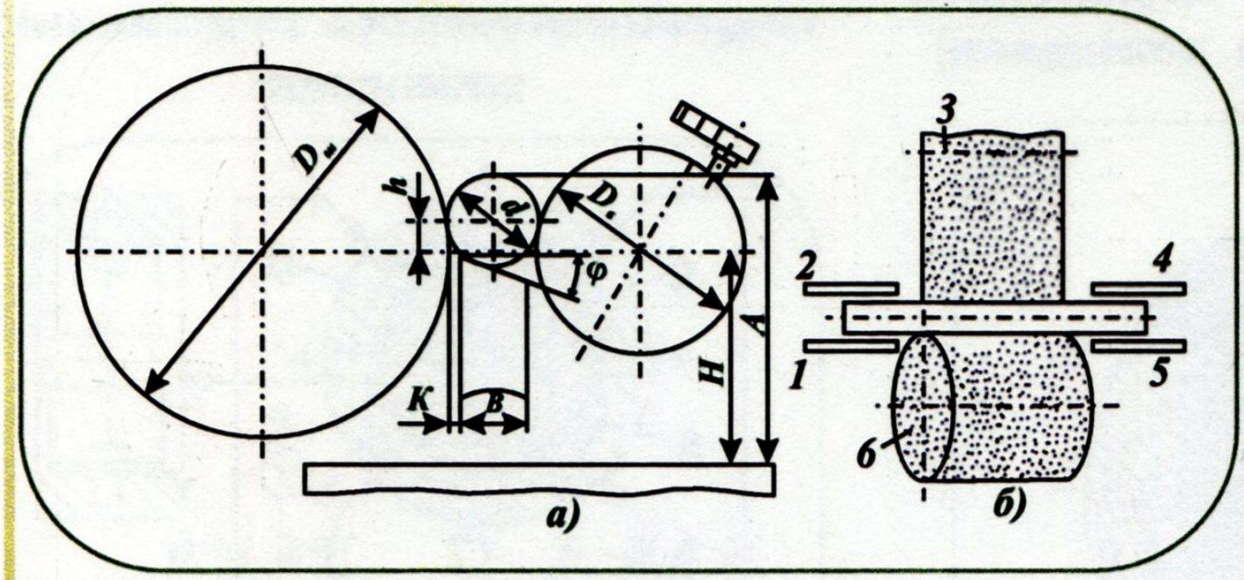
Шариковые направляющие качения (а) на плоскошлифовальном станке и роликовые (б) на внутришлифовальном станке



Шлифовальные станки (15)

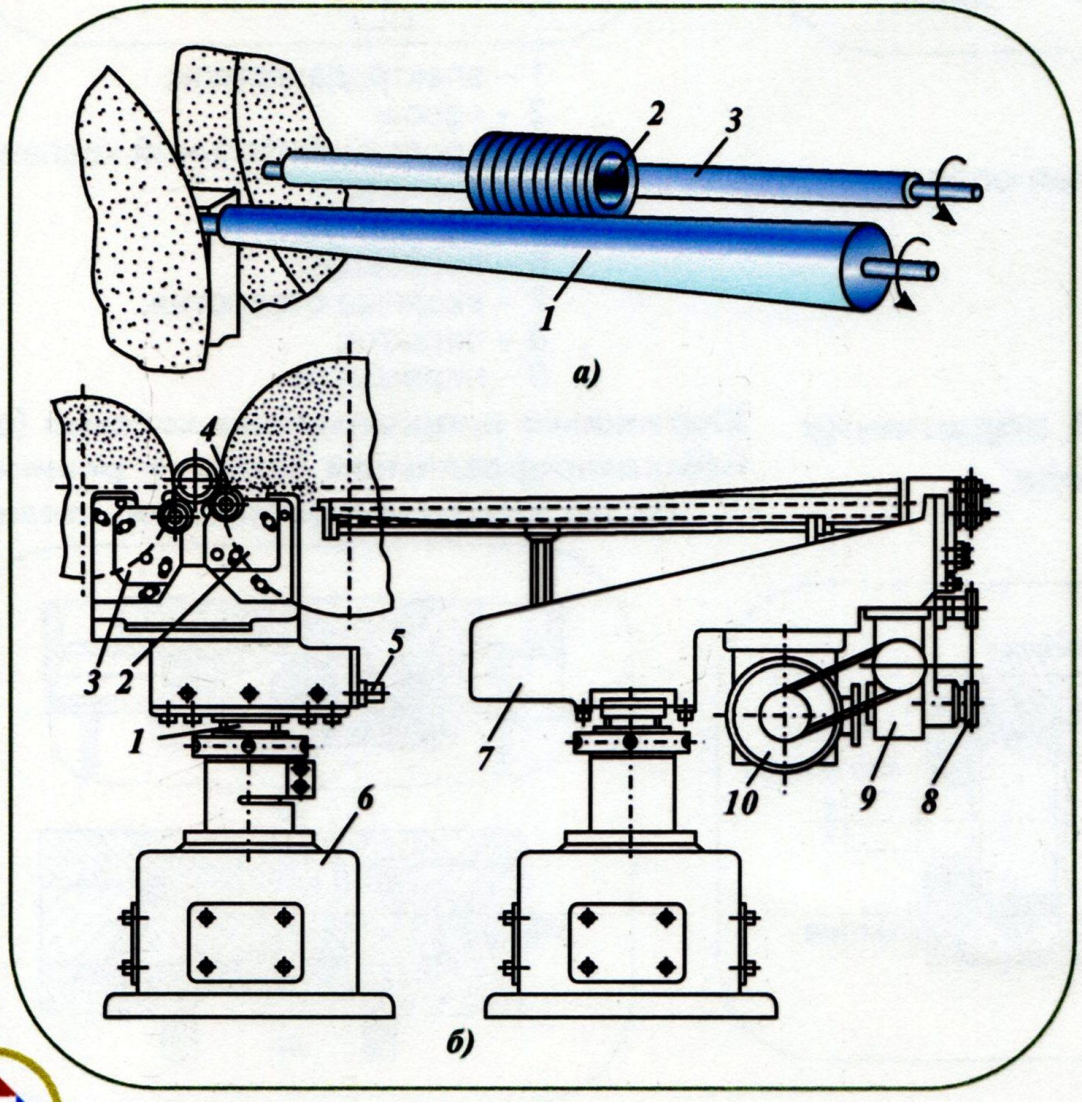
Наладка бесцентрово-шлифовальных станков

Схемы наладки



а – основные параметры;
d – диаметр заготовки;
$D_{ш}$, 3 – диаметр шлифовального круга;
$D_{в}$, 6 – диаметр ведущего круга;
-φ – угол скоса опорного ножа;
h – высота оси заготовки над линией центров;
h_0 – смещение правящего инструмента;
К – зазор между кругами и опорным ножом;
Н – высота линии центров кругов;
б, 1, 2, 4, 5, – установка направляющих щечек

Принцип работы (а) и конструкция (б) двухвалкового загрузочного устройства



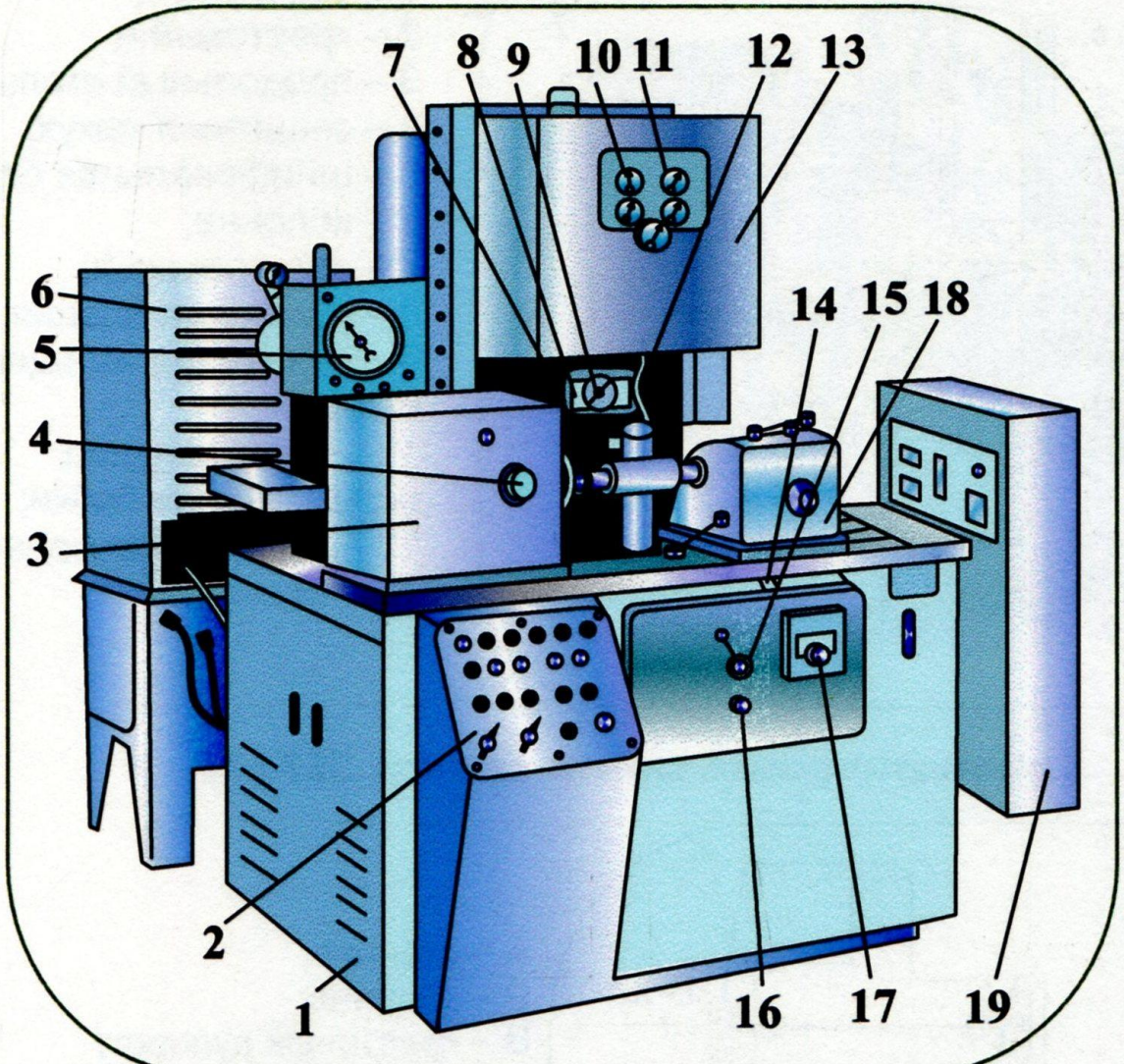
а) 1, 3 – валки;
2 – кольца-заготовки;

б) 1,5 – винты;
2, 3 – планки;
4 – валки;
6 – тумба;
7 – корпус;
8 – цепная передача;
9 – редуктор;
10 – электродвигатель

Шлифовальные станки (18)

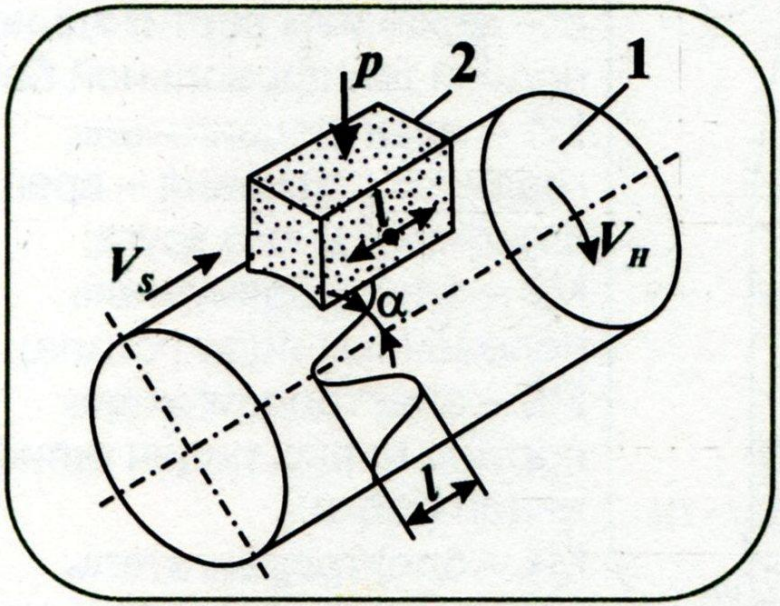
Суперфинишные станки

Центровой суперфинишный станок 3871Б



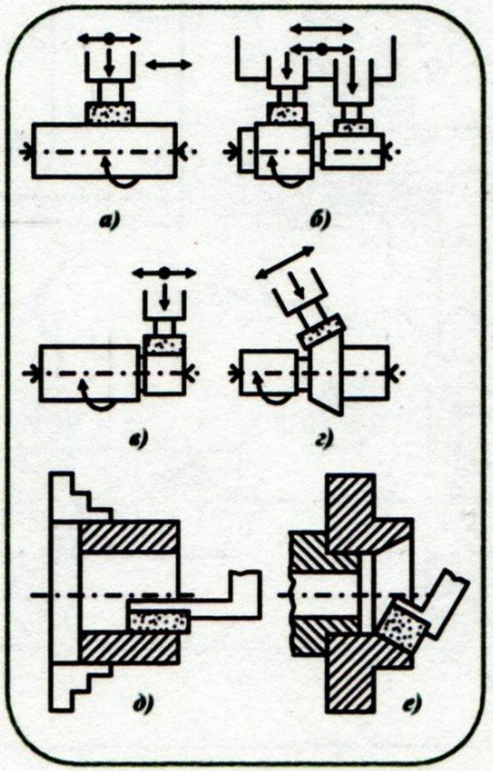
1 – станина;
2 – пульт управления;
3 – передняя бабка;
4, 9 – тахометры;
5 – отсчетно-командное устройство;
6 – электрошкаф;
7 – механизм осциллирования;
8 – противовес;
10, 11 – рукоятки для создания прижима абразивного бруска по манометру;
12 – инструментальная головка;
13 – суперфинишная головка;
14 – рукоятка для изменений направления суперфинишной головки;
15, 16 – рукоятки включения продольной подачи;
17 – дроссель с регулятором;
18 – задняя бабка;
19 – насосная станция гидропривода станка

Схема суперфиниширования



1 – поверхность вращающейся заготовки;
2 – мелкозернистый абразивный брусок

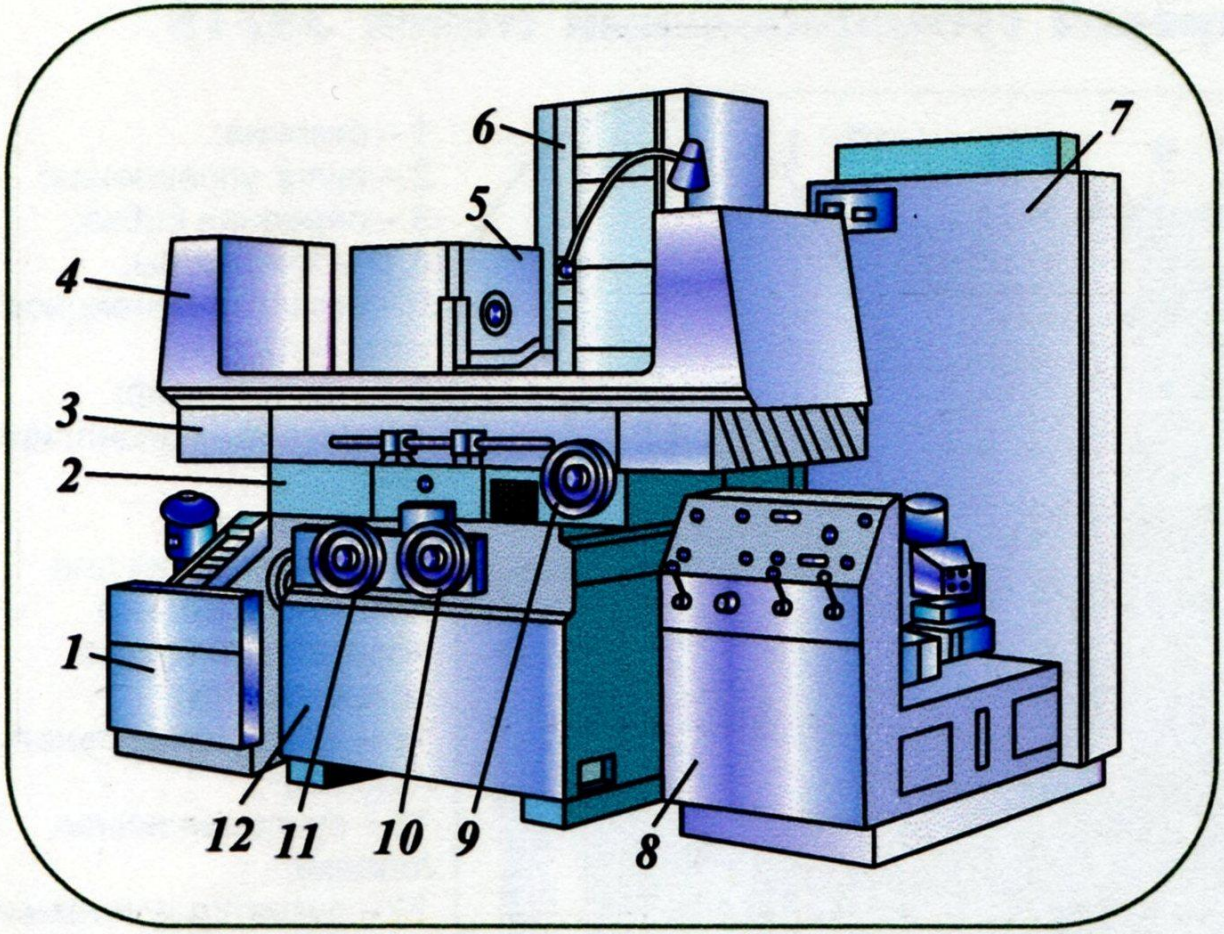
Схема обработки



а – гладких валов с продольной подачей;
б – обновременно двух шеек с продольной подачей;
в – коротких цилиндрических поверхностей врезанием;
г – коничесикх поверхностей врезанием;
е – внутренних конических поверхностей;
д – внутренних цилиндрических поверхностей

Шлифовальные станки (19)

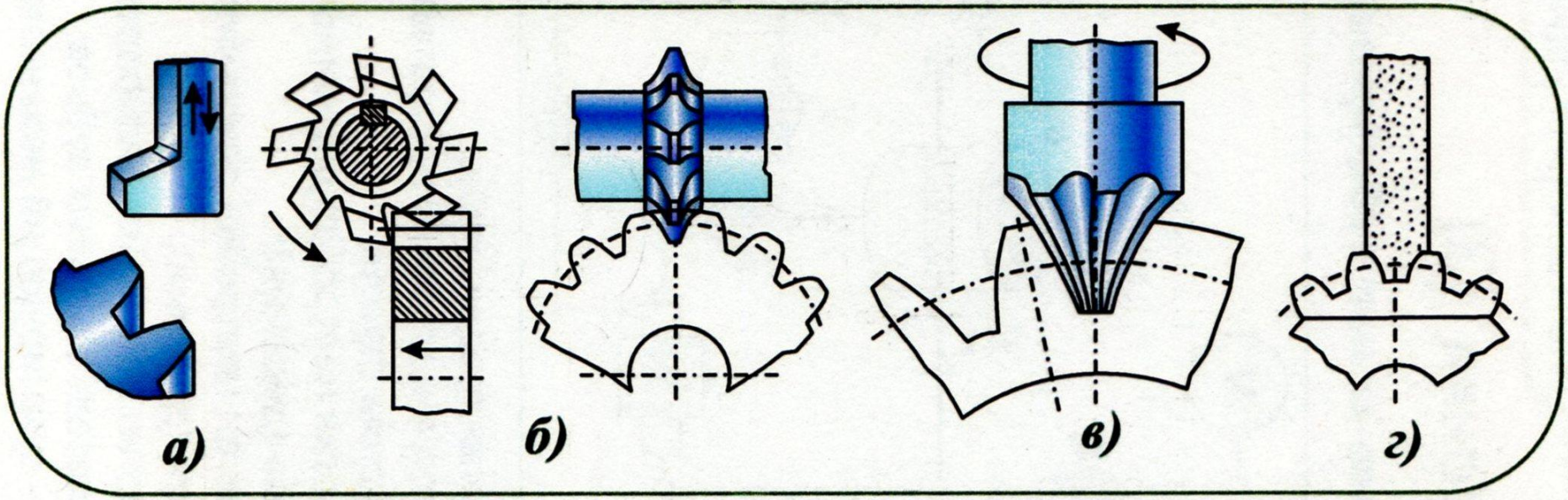
Плоскошлифовальный станок 3Е711В



1 – бак с СОЖ;
2 – крестовый и
3 – продольный столы;
4 – защитный кожух;
5 – шлифовальная бабка;
6 – колонна;
7 – электрошкаф;
8 – пульт управления;
9 – ручное перемещение стола;
10 – вертикальное перемещение бабки;
11 – поперечная подача;
12 – станина

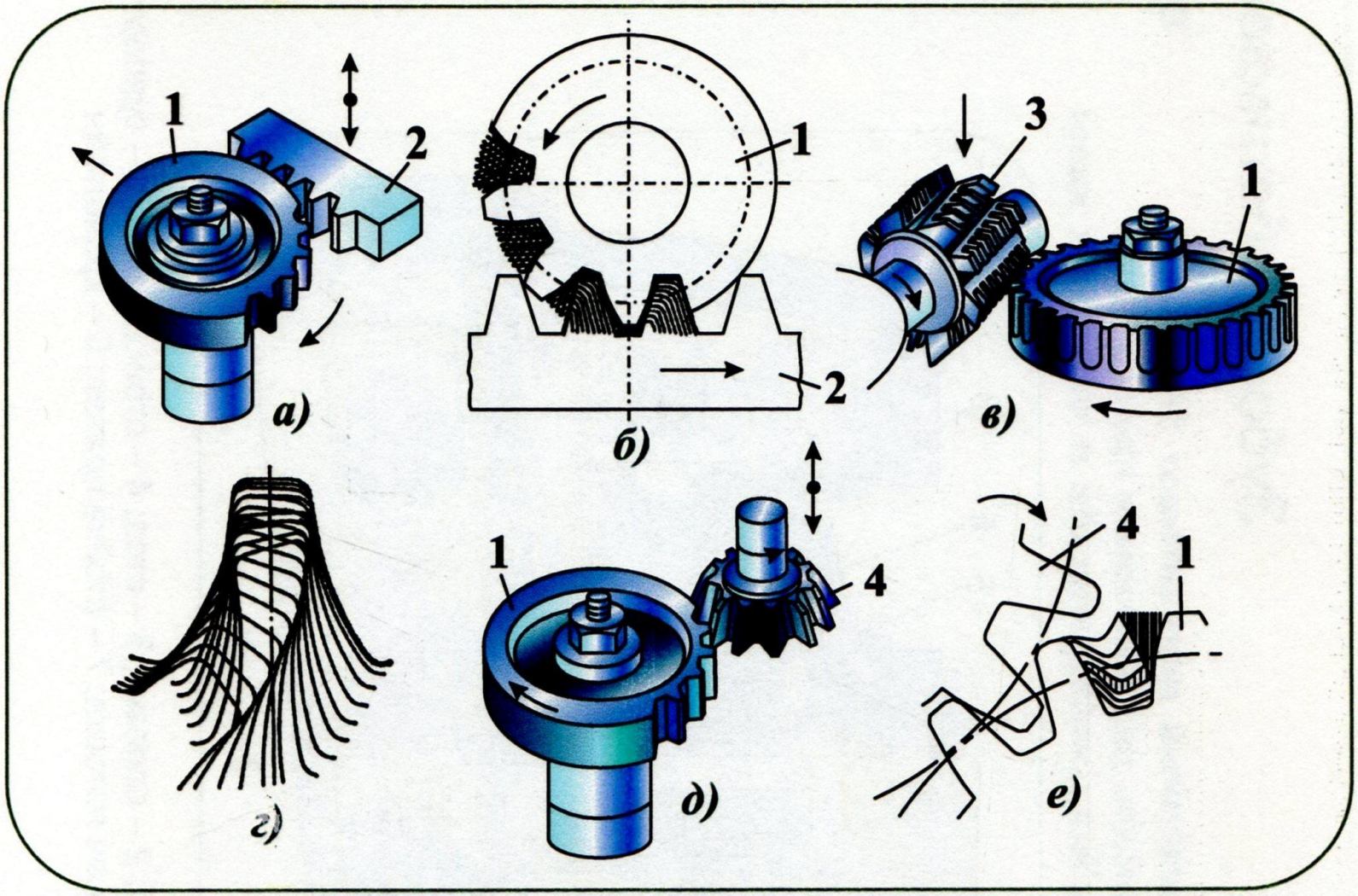
Зубообрабатывающие станки (2)

Схемы образования профиля зуба по методу копирования



а) долблением; б) фрезерованием фрезой; в) фрезерованием модульной концевой фрезой; г) шлифованием фасонным шлифовальным кругом

Схемы образования профиля зуба методом обката



1 – заготовки; 2 – рейки; 3 – фреза; 4 – долбеж

а) с помощью зубчатой рейки; б) последовательность снятия припуска рейкой; в) червячной фрезой; г) последовательность снятия припуска зубом фрезы; д) долбяком; е) последовательность снятия припуска зубом долбяка

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!